الآثار الاقتصادية والبيئية

لاستخدام مياه ذات نوعية منخفضة في الزراعة المصرية

رسالة مقدمة من الطالب

محمد عادل الدين مصطفى كمال إبراهيم

الحاصل على بكالوريوس في العلوم الزراعية (اقتصاد زراعي)
كلية الزراعة – جامعة عين شمس –١٩٧٢

وماجستير في العلوم الزراعية (اقتصاد زراعي)
كلية الزراعة – جامعة الزقازيق – ١٩٨٤

استيفاء للدراسات المقررة للحصول على

درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم الزراعية

(اقتصاد زراعي)

قسم الاقتصاد الزراعي
كلية الزراعة – جامعة القاهرة

٢٠٠٢

الآثار الاقتصادية والبيئية

لاستخدام مياه ذات نوعية منخفضة في الزراعة المصرية

محمد عادل الدين مصطفى كمال إبراهيم
بكالوريوس في العلوم الزراعية (اقتصاد زراعي)
كلية الزراعة – جامعة عين شمس –١٩٧٢

ماجستير في العلوم الزراعية (اقتصاد زراعي)
كلية الزراعة – جامعة الزقازيق – ١٩٨٤

رسالة علمية

مقدمة استيفاء للدراسات المقررة للحصول على

درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم الزراعية

(اقتصاد زراعي)

قسم الاقتصاد الزراعي
كلية الزراعة – جامعة القاهرة

٢٠٠٢

لجنة الفحص والمناقشة :

(١) الأستاذ الدكتور/ محمود عبد الحليم أبو زيد

وزير الموارد المائية و الرى .

....

(٢) الأستاذ الدكتور/ أحمد أحمد جويلى

أستاذ الإقتصاد الزراعى المتفرغ – كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ،

وأمين عام مجلس الوحدة الإقتصادية العربية .

....

(٣) الأستاذ الدكتور/ عبد الهادى محمود حمزة

أستاذ الإقتصاد الزراعى – كلية الزراعة – جامعة القاهرة

(مشرفاً)

....

أودعت بمكتبة الكلية بتاريخ / /٢٠٠٢

شكر وتقدير

الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله ، فالحمد لله وشــكراً على ما وهبنى من صبر وتوفيق لإنجاز هذه الدراسة حتى خرجت فى صــورتها الحاليــة ، وأدعو الله أن يكون هذا العمل بمثابة قطرة تضاف الى محيط العلم .

هذا وقد أجريت هذه الدراسة بقسم الاقتصاد الزراعى بكلية الزراعة – جامعة القاهرة ، تحت إشراف السادة :

- الاستاذ الدكتور/ عبد الهادى محمود حمــزة اســتاذ الاقتصــاد الزراعــى بكليــة الزراعة– جامعة القاهرة .
- الاستاذ الدكتور/ عماد الدين زكى الهوارى استاذ الاقتصاد الزراعى بكلية الزراعــة جامعة القاهرة .
- الاستاذ الدكتور/ السيد حسن مهدى عامر استاذ الاقتصاد الزراعى بكلية الزراعــة جامعة الزقازيق .

وانى أقدم شكرى العميق للأستاذ الدكتور / عبد الهادى محمود حمزة لتوجيهاته البناءة حيث كان نعم العون للباحث ، كما أتقدم بالشكر للاستاذ الدكتور عماد الهــوارى لملاحظاتــه القيمة .

ويتقدم الباحث بالشكر الخالص والعرفان بالجميل للاستاذ الدكتور السيد حسن مهــدى لما بذله من جهد فى توجيه الباحث وارشاده فى كل خطوة من خطوات اعداد واخراج البحث وفى المراجعة المستمرة دون كلل ، جزاه الله عنى خيرا .

كما يتوجه الباحث بالشكر الى كل من أمده بالمعلومات والبيانات التى كانت لــه خيــر معين فى انجاز هذا البحث من الجهات العلمية والرسمية بالدولة . وكذلك الشــكر العميــق للاستاذ محمد السعدى مدير المنطقة الاحصائية بالحسينية على تعاونه الصادق فى الحصول على البيانات الأولية من خلال استمارة الاستبيان المتعلقة بالدراسة .

والى كل من عاون الباحث سواء فى تحليــل البيانـــات أو كتابــة الرســالة وتنســيقها ومراجعتها لغويا له كل الشكر والتقدير ، وأســأل الله أن يجزى كــل من ساهم فى اعــداد هذه الرسالة عنى خيرا .

الباحث

المحتويـــات

الموضوع	رقم الصفحة

الموضوع	رقم الصفحة

الموضوع	رقم الصفحة

الموضوع	رقم الصفحة

الموضوع	رقم الصفحة

قائمة الجداول

مقدمـــــة

الماء هو مصدر الحياة ، قال تعالى : " وجعلنا من الماء كل شئ حي[1] " ، فالماء من أهم الموارد الطبيعية المتجددة والمتعددة الاستخدام ، وبقدر ضرورة المياه لإتمـام العمليـات الحيوية المختلفة للكائنات الحية ، بقدر الضرر الذي ينجم إذا ما تغيـرت الصـفات الطبيعيـة للمياه ، وهو ما يعرف بتلوث المياه Water Pollution ، ومع التقـدم الحضـاري يـزداد التلوث ، قال تعالى : " ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ، ليـذيقهم بعـض الذي عملوا لعلهم يرجعون[2] " ، ومن أهم مصادر تلوث المياه : مخلفات الإنسان والحيوان ، مخلفات المنازل والمصانع ، والمغالاة فى إستخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية فـي الزراعة ، حيث تؤدي جميعها إلى تلوث المياه السطحية والجوفية التي يحتاجها الإنسان فـي الشرب والري والاستخدامات الأخرى ،

وتكمن أهمية البحث في أن حجم المياه المتاح يتسم بالثبات والمحدودية ، حيث تبلـغ حصة مصر من مياه النيل ٥٥,٥ مليار م^{٣} / سنوياً بينما يتزداد الطلب علـى الميـاه بسـبب الزيادة السكانية المستمرة ، حيث يبلغ معدل النمو السكاني في مصر نحو ٢,١ % سـنوياً[٣] ، ويؤدي ذلك إلى تناقص نصيب الفرد من حصته المائية المتاحة ، وتوضح مؤشرات جـدول رقم (٢٥) بالملحق تطور نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة فى مصـر خـلال الفتـرة ١٩٩١/٩٠-٢٠١٧/٢٠١٦ أن نصيب الفرد من إيراد نهر النيل (المياه العذبة) فـي تنـاقص مستمر منذ بداية عام ١٩٩٦/٩٥ ، حيث يقل عن ١٠٠٠م^{٣} / الفرد وهو حـد الفقـر المـائي المتعارف علية دولياً . وللتغلب على ذلك فإن الدولة قد أتبعت سياسة مائية لتعظيم مواردهـا المائية المتاحة ، ومن أهمها إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، والصحي المعالجـة فـي الري خاصة في سبيل تحقيق سياسات التوسع الأفقـي الزراعـي باسـتزراع نحـو ٣,٤ مليون فدان حتى عام ٢٠١٧ [٤] .

مشكلة وفروض الدراسة :

نظراً لما تحتويه مياه الصرف الزراعي من تركيز ملحـي عـال ، بالإضـافة إلـى المخلفات الزراعية من الأسمدة والمبيدات ، كذلك ما تحتويه مياه الصرف الصحي من ملوثات

---

(١) قرآن كريم ، سورة الأنبياء ، آية (٣٠)

(٢) قرآن كريم ، سورة الروم ، آية (٤١)

(٣) الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ، الكتاب الإحصائي السنوي ، يوليو ٢٠٠٠ .

(٤) وزراة الموارد المائية والرى ، مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧ ، أكتوبر ١٩٩٧ ، ص ٣٨ .

مرضية بسبب ما تحتويه من نسبة عالية من البكتيريا المسببة لكثير من الأمراض رغم ما فيها من مواد عضوية مخصبة للتربة ، فإن هذه النوعية من المياه قد يكون لها أثر ضار على البيئة الزراعية أكثر من نفعها إذا ما استخدمت في الري ، حيث تشكل خطراً على التربة الزراعيـة وتجعلها بيئة ملوثة ضارة بالإنسان والحيوان والنبـات ، بل وضارة على الاقتصـاد القـومي بشكل عام . قال تعالى : " قل لا يستوي الخبيث والطيب ولو أعجبـك كثـرة الخبيث فاتقـوا الله يا أولي الألباب لعلكم تفلحون [١] " .

بناء على ما سبق عرضه ، وعلى أساس الدراسة الاستكشافية التي أجريت قبل إجـراء هذا البحث في منطقة عينة الدراسة بمركز الحسينية محافظة الشرقية ، فإن الفروض الأساسية التي تناولتها الدراسة هي : (١) أن سياسة إعادة استخدام مياه منخفضة النوعيـة فـي الـري تؤدي إلى انخفاض كفاءة الري ، وانخفاض الإنتاجية الفدانية من المحاصيل المزروعـة ممـا يؤثر ذلك على الإنتاج الزراعي عامة ، (٢) أن سياسة إعادة استخدام مياه منخفضة النوعية ، تزيد من التلوث البيئي ، مما يقلل ذلك من كفاءة استخدام المورد المائي والأرضـي ويـؤثر بالسلب على تحقيق التنمية الزراعية المستدامة .

وسوف تحاول الدراسة أن تختبر مدى صحة هذه الفروض ، ومن ثم تقديم التوصيات المناسبة وفقاً للنتائج حتى تكون سياسة إعادة الاستخدام للمياه أكثر كفاءة ومقدرة على تحقيـق أهدافها ،

وجدير بالذكر أن التحقق من صحة أو عدم صحة الفروض التي تقوم عليها الدراسـة هو الأساس المنهجي لها ، كما أن هذه الدراسة لا تعطي تقويماً نهائيـاً لاسـتراتيجية إعـادة استخدام المياه المنخفضة النوعية في الري ، ولكنها تهدف إلى إعطاء مؤشـرات عامـة قـد تساعد في نجاحها ،

ونظراً لظروف الدراسة وأتساعها ووفقاً لإمكانيات الباحث ، فإن الدراسـة التطبيقيـة سوف تقتصر على عينة من قرى مركز الحسينية بمحافظة الشرقية ، والتي قد تكون متماثلـة إلى حد ما على مستوى الجمهورية في نوعية مياه الري والنشاط الزراعي ،

أهداف الدراسة :

تتلخص أهداف الدراسة فيما يلي :

١- التعرف على الموارد المائية المتاحة حالياً من حيث مصادرها ، وحجم المتاح منهـا ، وحجم الطلب عليها ، وسبل تنميتها في ظل سياسة التوسع الزراعي الأفقي ،

---

(١) قرآن كريم . سورة المائدة ، آية (١٠٠)

٢- التعرف على سياسة إعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية في الزراعة ، وذلك من حيث الكمية المستخدمة ومعايير الحكم على مدى صلاحيتها في الري ، وتقييم الحالة الراهنة والرؤية المستقبلية ، ومحددات إعادة الاستخدام في الزراعة ٠

٣- دراسة الآثار الاقتصادية والبيئية لاستخدام نوعيات متباينة من مياه الري بمزارع العينة ٠

الطريقة البحثية ومصادر البيانات :

تعتمد هذه الدراسة على ثلاثة مناهج أساسية من أجل الوصول إلى أهدافها ، أولها العرض النظري والذى يعتمد على المراجع العربية والأجنبية المتعلقة بمجال البحث ، كذلك نشرات وأبحاث وزارة الموارد المائية والري ، ومعهد بحوث المياه ، والنشرات الاقتصادية الصادرة عن وزارة الزراعة ، ومركز البحوث الزراعية ، والمجلات العلمية والدورية المتخصصة ، ومطبوعات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، ونشرات FAO٠ وثانيها الدراسة الميدانية والتي تعتمد على المقابلات الشخصية للزراع من خلال استمارة الاستبيان التي صممت من أجل خدمة أغراض الدراسة ، بالإضافة إلى الإعتماد على البيانات الثانوية من مديرية الزراعة بمحافظة الشرقية والإدارة الزراعية بمركز الحسينية ٠ أما ثالثها فهي الدراسة التحليلية ، وتعتمد على استخدام التحليلات الإحصائية والاقتصادية للبيانات التي توافرت لهذه الدراسة ٠ ومن أبرز الأدوات الإحصائية المستخدمة في التحليل ، إستخدام دوال الإنتاج Production functions لقياس الكفاءة الانتاجية لإستخدام المورد المائى فى القطاع الزراعى ، بالإضافة إلى استخدام مصفوفة تقييم الأثر البيئي EIA matrix للتعرف على الآثار البيئية الناجمة عن استخدام نوعيات منخفضة من المياه في الري ٠

محتويات الدراسة :

تشتمل الدراسة على ستة أبواب ، بالإضافة إلى المقدمة والموجز والملاحق والمراجع ٠ ويتضمن الباب الأول الاستعراض المرجعي للبحث ٠ ويقدم الباب الثاني للبحث دراسة عن الموارد والاحتياجات المائية في جمهورية مصر العربية ٠ أما الباب الثالث فيقدم في فصلين ، دراسة عن إعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية في الزراعة المصرية ، حيث يدرس الفصل الأول إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري ، بينما يدرس الفصل الثاني إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ٠ ويتناول الباب الرابع في فصلين ، عملية المعاينة والملامح الرئيسية لعينة الدراسة ، حيث يقدم الفصل الأول وصفاً

للعينة ، بينما يدرس الفصل الثاني العوائد المزرعية لمزارع العينة . ويقدم البـــاب الخـــامس الآثار الاقتصادية لاستخدام نوعيات متباينة من مياه الري ، بدراسة العلاقات الإنتاجية وكفاءة إستخدام مياه الرى ٠ وفي البـــاب الســـادس يتم دراسة الآثار البيئية لميـــاه الـــري المتباينـــة النوعية المستخدمة بعينة البحث بإستخدام مصفوفة تقييم الأثر البيئى ٠

الباب الأول

الباب الأول

الإستعراض المرجعى

تمهيد :

اتخذت الدراسات والبحوث الفنية والاقتصادية والتى أجريت سابقاً فى مجال " اقتصاديات الموارد المائية " أبعاداً مختلفة ، يمكن تقسيمها إلى قسمين رئيسين ، يتناول القسم الأول منها الدراسات والبحوث المتعلقة بالترشيد والاستخدام الأمثل للمياه العذبة المتاحة فى الانتاج الزراعى ، حيث تستعرض المتاح من الموارد المائية واستخداماتها فى مصر وسبل تنميتها ، والكفاءة الفنية والاقتصادية لاستخداماتها ، بما فى ذلك مدى امكانية تسعير المياه كمورد اقتصادى هام . بينما يتناول القسم الثانى الدراسات والبحوث المتعلقة بنوعية المياه المستخدمة فى الرى ، لاسيما تلك النوعية المنخفضة الجودة والمتمثلة فى اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى ، واعادة استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى الزراعة ، وأثرهما على الانتاجية الزراعية والبيئة بشكل عام . وفيما يلى استعراض لأهم الدراسات والبحوث التى تناولت الجوانب المختلفة فى اقتصاديات الموارد المائية ، حسب الترتيب الزمنى لها منذ الثمانينات وحتى الآن ، مع حذف المتكرر منها والمتشابه ، وذلك من أجل الوقوف على ما اشتملت عليه من محتويات وطرق ومناهج بحث مستخدمة ، وما توصلت اليه من مؤشرات ونتائج وتوصيات ، كى يستنير ويسترشد بها الباحث فى دراسته .

أولاً : الدراسات والبحوث الفنية والاقتصادية المتعلقة بالترشيد والاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة :

فى دراسة لعيد(١) عن التقييم الاقتصادى والاجتماعى لبعض مشروعات استصلاح الأراضى ، وامكانية توافر فائض مائى قدره نحو ٩ مليار م٣ فى نهاية الخطة ١٩٩٢/٩١ تزداد بمقدار مليار م٣ فى عام ٢٠٠٠ يمكن استخدامها فى استصلاح نحو ٢,٣ مليون فدان . وقد بنيت هذه التقديرات فى الدراسة على أساس امكانية الاستفادة بمياه السدة الشتوية والتى تقدر بنحو ٢,٥ مليار م٣ يمكن تخزينها فى البحيرات الشمالية ، وإن كان هذا المشروع يتعارض مع أهداف تنمية الثروة السمكية . كذلك تضمنت الدراسة تقديرات وزارة الرى

---

(١) عماد الدين عبد العال عيد ، " التقييم الاقتصادى الاجتماعى لبعض مشروعات استصلاح الأراضى " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة المنصورة ، ١٩٩٠ .

بامكانية تحقيق وفر من تطوير نظم الرى يقدر بنحو ٢ مليار م^{3} . وهذا يتوقف على ما يمكن بذله من مجهود فى سبيل تغيير انماط توزيع استهلاك مياه الرى .

أما دراسة راضى[١] عن المنطلقات الاستراتيجية للسياسة المائية لمصر واهم خطوطها الاساسية للفترة من ٢٠٠٥-٢٠٢٥ ، فقد أوضحت تزايد القيمة الاقتصادية للمياه مع ازدياد درجة الجفاف ، مما يدعو إلى تكثيف استخدام المياه الجوفية بوادى النيل ودلتاه ، وقد أشارت الدراسة إلى ضرورة تنمية الموارد المائية فى مصر ورأت أن اجمالى المياه الممكن التوسع عليها عام ٢٠٠٠ تبلغ نحو ١٠,٢ مليار م^{3} تكفى للتوسع فى مساحة قدرها ١,٥ مليون فدان بعد استبعاد مياه الشرب والصناعة اللازمة . وقد ركزت الدراسة على أهم عناصر الموقف المائى المقترح خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٥ وذلك باستعراض أهم المصادر المائية الممكنة لمواجهة الزيادة فى الطلب المائى من خلال اضافة ٢ مليار م^{3} بعد اتمام مشروع قناة جونجلى ، ونحو ١,٤ مليار من الأمطار ، ونحو ٣,٥ مليار م^{3} مياه جوفية عميقة ، ٣ مليار م^{3} مياه جوفية بالوادى والدلتا ، ونحو ٢,١ مليار م^{3} مياه صرف صحى معالجة ، ونحو ٦ مليار م^{3} مياه صرف زراعى . وترى الدراسة أن عجزا مائيا متزايدا سيحدث خلال الفترة المشار اليها ، مما يدعو إلى ترشيد استخدام المياه وتطوير نظم الرى .

واستهدفت دراسة فهمى[٢] تخطيط الموارد المائية فى مصر بتعظيم العائد من وحدة الأرض والمياه بالنسبة للأراضى القديمة . وبدراسة ٦٨ منطقة بجمهورية مصر العربية تضمنت مساحة ٢,٣ مليون فدان بالوادى والدلتا ، ٠,٥ مليون فدان فى الصحراء الغربية ، وبحساب العائد الاقتصادى الداخلى لهذه المساحات وجد أنه يتراوح بين ٨% ، ٢٢% . وان العائد من المياه يتراوح بنحو ٢,٥ ، ٩,٥ جنيه مصرى لكل ١٠٠٠ م^{3} ، وأن استهلاك النبات على أساس التركيب المحصولى القائم نحو ٢٩ مليار م^{3} /سنة ، وللأراضى الجديدة نحو ١١,٨ مليار م^{3} . وترى الدراسة الاهتمام باعادة استخدام مياه الصرف فى الرى مع المحافظة على نوعيتها لمواجهة تحديات المستقبل .

---

(١) محمد عبد الهادى راضى (دكتور) ، " المنطلقات الاستراتيجية للسياسة المائية لمصر وأهم خطوطها الاساسية للفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٥ " ، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥مارس) ١٩٩٠ .

(٢) ثروت حسن فهمى ، " تخطيط الموارد المائية " ، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥مارس) ١٩٩٠ .

أما دراسة عبدالله [1] فقد استهدفت التعرف على الموارد المائية المتاحة واستخداماتها الحالية والمستقبلية ، وكذلك محاولة التوصل إلى التركيب المحصولى الأمثل الذى يعظم كل من صافى عائد الوحدة الأرضية والمائية المستخدمة فى انتاج الزروع النباتية المختلفة ، وقد طبقت الدراسة أسلوب البرمجة الخطية فى سبيل تحقيق اهدافها ، حيث وفر التركيب المحصولى المقترح بالدراسة نحو ٨ مليار م٣ من المياه وبنسبة نقص تقدر بنحو ١٨,٩% عن المستهلك من المياه فى ظل التركيب المحصولى السائد فعليا ، وبذلك يمكن الاستفادة من فائض المياه فى زراعة نحو ١,٦ مليون فدان من الأراضى الصحراوية . وأوصت الدراسة بخفض المساحات المنزرعة بالأرز والقصب بحو ٤٠% ، ٤٥% على الترتيب عما كانت عليه خلال الفترة ٨٧-١٩٨٩ ، مع طرح البدائل الممكنة لهما لمواجهة النقص المتوقع فى انتاجهما نتيجة خفض مساحتهما .

وفى دراسة لمهدى[2] عن المياه المتاحة للرى كعامل محدد لجهود وامكانيات التوسع الزراعى الأفقى فى مصر فى ج.م.ع . تم استعراض الاطار الفيزيقى لعملية التوسع الأفقى فى مصر ، والمياه المتاحة خلال فترة التسعينات كمستقبل قريب ، وأبعاد الموقف بعد عام ٢٠٠٠ ، وأهم المحددات والقضايا المرتبطة بعملية التوسع الأفقى . وقد استعرضت الدراسة أيضا خطط التوسع الزراعى الأفقى المختلفة ودور المياه المتاحة وأثرها فى تنفيذ كل خطة وذلك منذ عام ١٩٥٢ وحتى عام ١٩٩٨/٩٧ . وترى الدراسة أن المياه المتاحة لتنفيذ هذه السياسة يمكن توفيرها بتخزين مياه السدة الشتوية فى البحيرات الشمالية ثم اعادة استخدامها فى نفس العام وتقدر بنحو ٢,٣ مليار م٣ سنويا ، وامكانية توفير مليار م٣ سنويا من تطوير نظام الرى إلى الحد الذى تسمح به الظروف الاقتصادية والاجتماعية ، وتوقع استكمال مشروع قناة جونجلى قبل عام ٢٠٠٠ باضافة ٢ مليار م٣ /سنة ، وزيادة المعاد استخدامه من مياه الصرف الزراعى من ٤,٦ مليار م٣ /سنة إلى نحو ٧ مليار م٣ /سنة ، وزيادة المستخدم من المياه الجوفية فى الدلتا والوادى من ٢,٦ مليار م٣ /سنة (عام ١٩٨٧) إلى نحو ٤,٩ مليار م٣ عام ٢٠٠٠ ، وزيادة المستخدم من المياه الجوفية فى الصحراء الغربية والشرقية وسيناء من ٠,٥٥ مليار م٣ فى عام ١٩٨٧ إلى امكانية التوسع فى استخدام نحو ٣,٦ مليار م٣ /سنة عام ٢٠٠٠ وترى الدراسة أن هذا يسمح باضافة ٣٠٠ ألف فدان مستصلحة ، كما

---

(١) سامية عبد الحميد عبد الله ، "اقتصاديات استخدام الموارد المائية فى القطاع الزراعى المصرى" ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٢ .

(٢) السيد حسن مهدى (دكتور) ، "المياه المتاحة للرى كعامل محدد لجهود وامكانيات التوسع الزراعى الأفقى فى ج.م.ع" ، المؤتمر الثانى للاقتصاديين الزراعيين ، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعى ، القاهرة ، ٢٣-٢٤ سبتمبر ١٩٩٢ .

اقترحت الدراسة تنمية وحسن استخدام مياه الأمطار والسيول فى الصحارى وسيناء من ٠,٤٣ مليار م^{3} /سنة (١٩٨٧) إلى نحو ١,٤ مليار م^{3} /سنة عام ٢٠٠٠ . وتتوقع الدراسة أن يزداد بذلك الإيراد المائى من ٦٠,٢ مليار م^{3} /سنة إلى نحو ٧٢,٧ مليار م^{3} عام ٢٠٠٠ ومن ثم فان صافى المياه المتاحة لرى مساحات التوسع الأفقى من المصادر النيلية تقدر بنحو ١٠,٢ مليار م^{3} /سنة وهى تكفى لاستصلاح نحو ١,٧ مليون فدان بمقنن مائى قدره ٦ آلاف م^{3} /فـدان . وترى الدراسـة أن اعادة استخدام ميـاه الصرف الصحى المعالجة والمقدر بنحو ٢,١ مليار م^{3} /سنة يسمح باضافة ٢٠٠ ألف فدان ، وبذلك يكون جملة المساحة المستصلحة والمنزعـة نحو ٢,٢ مليون فدان (١,٧ + ٠,٣ +٠,٢) من جملة الأراضى القابلة للاستصلاح والزراعة . كما ترى الدراسة الأخذ فى الاعتبار مجموعة القضايا والمحددات المرتبطة بتنميـة المـوارد الأرضية والمائية فى المرحلة القادمة وأهمها العوامل السياسية ، تكلفة الفرصة البديلة لإعذاب مياه البحيرات الشمالية ، ورفع كفاءة نظام الرى ، عدم اغفال البعد البيئى لاستراتيجية اعـادة الاستخدام ، والحفاظ على نوعية المياه ، والقيود على المتاح للاستخدام من الميـاه الجوفيـة بالدلتا والوادى ، والتعامل مع المياه الجوفية العميقة كمورد غير متجدد ، والحد من اسـتهلاك المياه العذبة ، والاهتمام بالاطـار المؤسسـى للتوسع الأفقـى ، والتركيـز علـى التوعيـة والارشاد المائى .

وفى دراسة لحسن[١] عن اقتصاديات طرق الرى الحديثة فى الأراضى المستصلحة فى ج.م.ع ، تم الاعتماد على مصادر البيانات الأولية باستخدام استبيان فى منطقة البستان غرب النوبارية ، بالاضافة إلى التحليل الوصفى والكمى والاحصائى ، واستخدام مقـاييس الكفـاءة الاقتصادية المختلفة وأربحية وحدة المياه فى مقارنة وتفضيل الأنظمة المختلفة للـرى . وقـد اشارت الدراسة إلى أن هناك بعض المشاكل التى تواجه التوسع الزراعى الأفقى ، منهـا مـا يتعلق بالموارد البشرية ومنها ما يتعلق بالموارد الطبيعية وتشمل الموراد الأرضية والمائية ، بالاضافة إلى معوقات التنفيذ لمشروعات التوسع الأفقـى . وأوضـحت الدراسـة أن كفـاءة استخدام مياه الرى تتوقف على طريقة الرى ، واشارت إلى أن كفاءة نظـام الـرى بـالرش والتنقيط تصل إلى نحو ٧٠% ، ٨٥% على التوالى فى ظل ادخال المياه فى اطار المحاسـبة الاقتصادية ، وأن تكاليف استصلاح فدان وتسويته تبلغ نحو ٤٠٢٢ جنيه تحت نظـام الـرى بالتنقيط بالخضر ، ونحو ٣٥٨٢ جنيه فى أشجار الفاكهة ، أما نظام الرى بالرش تبلغ تكلفـة

---

(١) هيثم بيومى على حسن ، " اقتصاديات طرق الرى فى الأراضى المستصلحة فى ج.م.ع " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصـاد الزراعى . كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٣ .

استصلاح الفدان نحو ٤٧٩٢ جنيه ، وقد كان قيمة العائد من وحدة المياه تحت نظـام الـرى بالتنقيط والرى بالرش نحو ٥ جنيهات ، ونحو ٣ جنيهات لكل ١٠٠٠ م٣ على الترتيب .

وقام فوزى[١] بدراسة اقتصادية تحليلية للموارد المائية فى البنيان الزراعى المصـرى ، من خلال ابراز أهمية الاستخدام الأمثـل للموارد المائيـة وفقـا لثلاثـة بـدائل للتركيـب المحصولى ، باستخدام اسلوب البرمجة كأداة تساعد فى تحديد التوزيع الأمثل لميـاه الـرى ، كما استندت الدراسة فى تحديد التركيب المحصولى الأمثل على اسـتخدام الأسـعار الماليـة والاقتصادية . وكان الهدف هو تعظيم صافى العائد للأرض والمياه ، وصافى عائـد الوحـدة المائية (١٠٠٠م٣) ، وترشيد مياه الرى لتوفير قدر منها يستفاد به فى مشـروعات التوسـع الزراعى الأفقى . وقد طبقت الدراسة على ثلاث محافظات هى كفر الشيخ ، الجيزة ، المنيـا (مناطق مشروع تطوير الرى فى مصر) . وتشير نتائج الدراسة إلى أن التركيب المحصـولى المقترح وفق الأسعار المالية (المحلية) يفوق التركيب المحصـولى الفعلـى بنحـو ٨% فـى متوسط العائد الفدانى ، وبنحو ٢٤% بالأسعار العالمية (الاقتصادية) . وبالنسبة لتعظيم عائـد الوحدة المائية فان التركيب المحصولى المقترح يفوق التركيب المحصولى الفعلى بنحو ١٦% بالأسعار المحلية ، ٣٣% بالأسعار العالمية ، وقد أدى إلى وفر فى مياه الرى مقـداره ١٠% من جملة الاحتياجات المتاحة لأنشطة النموذج وبمقدار ٤,٣ مليار م٣ يمكن الاستفادة منها فى مشروعات التوسع الزراعى الأفقى .

وفى دراسة للقوصى[٢] عن اقتصاديات الموارد المائية المتاحة . أوضحت الدراسة أن تكاليف انشاء شبكة الرى والصرف ومنشآت التحكم على مستوى الجمهورية تبلغ نحو ٥٥٠٠ مليون جنيه أى أن مساهمة رأس المال فى تكاليف ١٠٠٠م٣ من المياه يبلغ نحو ١٠ جنيهـات بفرض أن نسبة استهلاك رأس المال ١% فى السنة . كما قدرت تكـاليف تشـغيل وصـيانة واحلال شبكة الرى لكافة القطاعات المستفيدة فى المدى ٥٥٥-٧٩١,٧ مليـون جنيـه ، وان المتوسط السنوى لتكاليف مياه الرى للأراضى القديمة فى المدى ٧٢,٢-١٠٩,٢ جنيه/فدان ، ومتوسط تكاليف المياه لكل ١٠٠٠ م٣ فى المدى ١٠,٣-١٥,٥ جنيـه/١٠٠٠ م٣ . وقـدرت الدراسة تكاليف تطوير الرى فى مصر من خلال تقدير تكاليف تحسين المسقى (خطوط أنابيب

---

(١) جمال محمد فوزى ، "دراسة اقتصادية تحليلية للموارد المائية فى البنيان الزراعى المصـرى" ، رسـالة دكتـوراه ، قسـم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٤ .

(٢) ضياء الدين القوصى (دكتور) ، "اقتصاديات الموارد المائية المتاحة ومردود استخدامها" ، مجلة المهندسين ، السـنة الحاديـة والخمسون ، العدد ٤٧٤ ، ٨ أغسطس ١٩٩٥ .

PVC) بنحو ١٠٧٤ جنيه/فدان ، وأن التكاليف الفعلية لنظام المسقى المرفوعة نحو ٧٠٦ جنيه/فدان ، بينما قدرت تكاليف مضخة رابطة مستخدمى المياه نحو ١٨٦ جنيه/فدان . وأنه من خلال تطوير نظام الرى يتوقع توفير ٧٠٠ م٣ من المياه المستخدمة لكل فدان . كذلك قدرت الدراسة تكلفة المتر المكعب من تحلية مياه البحر بين ٠,٦٥ دولار – ٢,٧ دولار/م٣ ، وتكلفة معالجة مياه الصرف الصحى بين ٠,٤٠ – ٠,٨٥ دولار/م٣ . وترى الدراسة أن العوامل التى تتحكم فى اقتصاديات المياه هى البعد الاجتماعى ، الموقع والمكان ، المناخ ونوعية الانتاج ، كمية ونوعية المياه المتاحة ، والبعد الزمنى واحتياجات الاجيال المقبلة مما يستلزم معه اعادة رسم الخريطة المائية لمصر فى قالب اقتصادى يتناسب مع الامكانيات والقدرات المتاحة .

وقام فهمى(١) بدراسة الفاقد فى الموارد الأرضية الزراعية المصرية ، وتبين من نتائج الدراسة أن أهم العوامل المؤدية لفاقد الانتاجية بمورد الأرض الزراعية تتمثل فى الاسراف فى مياه الرى ويعادل فاقد الانتاجية بها نحو ١٤,٩% من اجمالى الرقعة المزروعة ، ثم نقص كفاءة شبكات الصرف وتبلغ الرقعة المكافئة لها نحو ٢٠% من اجمالى الرقعة المعرضة لسوء الصرف والتى تبلغ نحو ٤٢٩ ألف فدان ، ثم الدورات الزراعية غير المناسبة ويبلغ فاقد الانتاجية لها نحو ٦% من اجمالى الرقعة المزروعة ، والتلوث وتبلغ الرقعة المكافئة لها نحو ٥% من اجمالى الرقعة المزروعة . وقد اقترحت الدراسة حلولا لتقليل فاقد الانتاجية منها ادخال عنصر المياه ضمن المحاسبة الاقتصادية وتطوير نظم الرى ، وصيانة شبكات الصرف المغطى ، وتحسين التربة مع عدم الاسراف فى استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات .

كما قام ابراهيم(٢) بدراسة سوء استخدام الموارد الزراعية وآثارها على البيئة معتمدا فى ذلك على عينة عشوائية بمحافظة البحيرة ، وقد تبين أن متوسط الفاقد فى الموارد المائية على مستوى العينة نحو ٤٣٨ م٣ /فدان وبنسبة ١٢% من المياه المستخدمة فى الرى مما يؤدى ذلك الى انخفاض العائد الفدانى وتدهور التربة وانتشار الأمراض الطفيلية والمعدية ، وارتفاع مستوى الماء الأرضى لذا يلزم رفع كفاءة الرى .

---

(١) سعيد ابراهيم فهمى ، " دراسة اقتصادية تحليلية للفاقد فى الموارد الأرضية الزراعية المصرية " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة الاسكندرية ، ١٩٩٦ .

(٢) ابراهيم أحمد ابراهيم ، " دراسة تحليلية لسوء استخدام الموارد الزراعية وآثارها على البيئة الاقتصادية والاجتماعية " ، رسالة دكتوراه ، قسم العلوم الزراعية ، معهد الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٧ .

وفى دراسة لنصار[1] اهتمت بنظام توزيع الرى داخل الحقل وترشيد استخدام مياه الرى للمقنن المائى لمحصول الأرز الشعير ، القطن ، القمح ، وقصب السكر . وكان من نتائج الدراسة زيادة متوسط انتاج الفدان من كل محصول بنحو (٠,٣٤- ٠,٥٨) طن ، (٠,٠٣-٢,٨١) قنطار ، (٠,٧-١,١٣) أردب ، (١٤,٦٣-٢٦,٤٥) طن للمحاصيل السابق ذكرها على الترتيب . وقد أدى ذلك إلى توفير فى المياه بمقدار(٤,٢-٧,١٨) ، (١,٢-١,٧) ، (٢-٣) ، (١,١٣٨-٢,٠٥٨) مليار م^3 من مياه الرى لكل محصول على الترتيب . وقد اشترطت الدراسة ألا تتجاوز مساحة القطن ٩٢٠٩١١ فدان ، ومساحة قصب السكر ٣٠٦٤٦٨ فدان . وقد أوصت الدراسة بتطوير أساليب الرى ورفع كفاءة استخدام مياه الرى باتباع التقنيات الحديثة .

أما دراسة نصرونهله[2] لتقدير دالة الطلب على الموارد المائية ، فقد اعتمدت على البيانات المنشورة وغير المنشورة خلال الفترة ١٩٨٠-١٩٩٤ ، وترى الدراسة أن من أهم العوامل المؤثرة فى الطلب على الموارد المائية هى : الزيادة السكانية ، نوعية المياه . وقد استخدمت الدراسة طريقة المربعات الصغرى فى تكوين النموذج الاحصائى لدالة الطلب فى صورة خطية . وقد اتضح من النموذج المقدر أن زيادة مياه الزراعة بمقدار مليار م^3 يمكن أن تؤدى الى زيادة حجم الطلب على الموارد المائية بنحو ١,٠١٥ مليار م^3 عند مستوى معنوية ٠,١ ، وزيادة كمية المياه المنصرفة لأغراض الملاحة وتوليد الطاقة والموازنات على القناطر بمقدار مليار م^3 يمكن أن تؤدى الى زيادة حجم الطلب بمقدار ٠,٥٣٤ مليار م^3 وهى ايضا معنوية عند نفس المستوى ، كما أن زيادة مياه الصرف المنصرفة الى البحر بمقدار مليار م^3 يمكن أن تؤدى الى زيادة حجم الطلب بنحو ٠,٨٤٦ مليار م^3 وهذه الزيادة غير معنوية عند مستوى ٠,١ ولكنها معنوية عند مستوى ٠,٢ ، وانخفاض كمية مياه الشرب والصناعة بمقدار مليار م^3 يمكن أن يؤثر بالزيادة على حجم الطلب على الموارد المائية بنحو ٣,٨٠٢ مليار م^3 إلا انها غير معنوية عند مستوى ٠,١ . وقد بلغ معامل التحديد فى الدالة المقدرة للطلب على الموارد المائية نحو ٨٨,٦٢% بمعنى أن ٨٨,٦٢% من التغيرات فى حجم الطلب الكلى على الموارد المائية فى مصر يمكن تفسيره بالتقلبات فى كميات المياه المستخدمة فى الزراعة ، الشرب والأغراض المنزلية ، الصناعة ، الملاحة وتوليد الطاقة

---

(١) سعد زكى نصار (دكتور) ، " مشروع الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مياه الرى فى الزراعة المصرية مع التركيز على نظام توزيع الرى داخل الحقل " ، المؤتمر السنوى لمجلس بحوث الغذاء والزراعة والرى ، ٢٥ نوفمبر ١٩٩٧ .

(٢) محمد لطفى يوسف نصر (دكتور) ، نهلة عادل عبد الخالق ، " تقدير دالة الطلب على الموارد المائية فى ج.م.ع " ، مجلة علوم المياه ، المركز القومى لبحوث المياه ، العدد (٢١) ، ٢٢ اكتوبر ١٩٩٧ .

والموازنات ومياه الصرف المنصرفة الى البحر فى آن واحد . أما الجزء الباقى ١١,٣٨% من تلك التغيرات فترجع الى عوامل أخرى مثل عنصر الزمن والسحب غير المقنن المحسوب من المياه . وقد تنبأ النموذج بزيادة الطلب على المياه للزراعة ومياه الشرب والصناعة بنفس المعدل حتى عام ٢٠٠٩ ، وانخفاض كمية المياه المستخدمة للملاحة لتصل الى الحد الأدنى بنحو ٠,٣ مليار م٣ ، وانخفاض كمية مياه الصرف المنصرفة للبحر بالدلتا لتصل الى أدنى حد ممكن قدرته الدراسة بنحو ١٠ مليار م٣ .

وفى دراسة مهدى وطه[١] عن أثر التحولات فى السياسة الزراعية المصرية على استخدام مياه الرى فى الفترة ١٩٨٦-١٩٩٤ ، تم الاعتماد على البيانات المنشورة خلال تلك الفترة ، وقد استخدمت الدراسة التحليل الاحصائى الوصفى للبيانات بالاضافة الى أسلوب التجزئة Decomposition للتغير فى الكمية المستخدمة من مياه الرى بين فترتين ، وكذلك أثر التغير فى الكثافة المحصولية . وكان من أهم نتائج الدراسة أن كمية مياه الرى قد تناقصت خلال الفترة الكاملة للتحرر الاقتصادى ٨٦-١٩٩٤ بنحو ٥٦١,٨ ، ٣٧٨٠ ، ١١١٠ مليون م٣ تمثل نحو ٥,١% ، ١٩,٨% ، ٣٠,٨% ، وذلك فى كل من العروة الشتوية ، الصيفية ، النيلية على الترتيب . وأن تجزئة التغيرات فى كمية مياه الرى المستخدمة أكدت أن الاحلال بين المحاصيل كان أكثر العوامل تأثيرا فى كمية الوفر فى مياه الرى فى كل من العروة الصيفية والشتوية ، أما بالنسبة لمحاصيل العروة النيلية ، فقد كانت التغيرات فى المساحة المنزرعة أكثر العوامل تأثيرا فى كمية الوفر فى مياه الرى . وهذا يشير الى أن استجابة المزارعين لسياسة الاصلاح الاقتصادى فى القطاع الزراعى فى صورة التحول نحو زراعة المحاصيل الأقل استهلاكا للمياه خلال فترة الدراسة .

وفى دراسة لمهدى ونصر[٢] تم تناول التغير المؤسسى وامكانيات تحسين الادارة المائية فى ظل سياسات الاصلاح الاقتصادى فى ج.م.ع ، حيث يرى الباحثان أن الادارة المائية المحسنة تتمثل فى اتخاذ القرارات المتعلقة بالعوامل الفيزيقية وكذلك الجوانب المؤسسية الخاصة بنظام الرى وجزئياته بما يحقق استخدام المتاح من المياه بدرجة أكبر من

---

(١) السيد حسن مهدى (دكتور) ، عبد الرحيم محمد اسماعيل طه (دكتور) ، " أثر التحولات فى السياسة الزراعية المصرية على استخدام مياه الرى فى الفترة ١٩٨٦-١٩٩٤ " ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى ، سبتمبر ١٩٩٧ .

(٢) السيد حسن مهدى (دكتور) ، محمد لطفى يوسف نصر (دكتور) ، " التغير المؤسسى وامكانيات تحسين الادارة المائية فى ظل سياسات الاصلاح الاقتصادى فى ج.م.ع " ، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط ، المجلد السادس ، العدد الأول ، يوليه ١٩٩٨ .

الكفاءة فى الانتاج والمزيد من العدالة والمساواة . وترى الدراسة أن مشكلة توزيع المياه واستخدامها تزداد تعقيدا فى حالة الرى بسبب تعدد وتنوع المشاكل المرتبطة بجزئيات النظام ، بالاضافة الى كبر حجم الفاقد المائى وارتباطه بعدالة التوزيع والمساواه . ومن الضرورى تبنى سياسة الاصلاح المائى من خلال التغير المؤسسى فى مجال الرى . فالحكومة مسئولة عن التنمية فى جانب العرض المائى من خلال اقامة المشروعات المختلفة ، كما يجب مشاركة من جانب الأفراد المستخدمين للمياه (جانب الطلب) لاسيما فى القطاع الزراعى ، وذلك من خلال ما يسمى بروابط مستخدمى المياه كمنظمات غير حكومية تشارك فى تخطيط وتطوير وتشغيل وصيانة وتحسين اداء عمليات استخدام المياه على المستوى الحقلى بالتنسيق مع الجهات المعنية حيث يؤدى ذلك الى رفع كفاءة توزيع مياه الرى بنحو ٤٠% وخفض تكاليف تشغيل طلمبات الرى الى نحو ٤٠ جنيه/فدان /المحصول الواحد . وخفض وقت الرى بنحو ٥٠% ، وخفض تكاليف الصيانة الى نحو ١٢٠٦ جنيه/فدان/سنة . وتوصى الدراسة باستمرار الاصلاح الادارى وتطوير نظم الرى مع التركيز على مجموعات روابط مستخدمى المياه مع عدم ترويج امكانية قيام سوق مائية فى مصر تحت أى مسمى أو ظروف ولكن يكتفى باستعاضة التكاليف .

وفى دراسة لمهدى(1) تختص بنمط التغيرات فى القيمة الاقتصادية لمياه الرى فى خلال فترة اصلاح السياسات الزراعية ١٩٨٦-١٩٩٦ . استخدمت الدراسة تقدير القيمة الاقتصادية لمياه الرى (مالية وحقيقية) وذلك لأهم المحاصيل المستهلكة للمياه فى الزراعة المصرية ، وتتبع نمط التغيرات فى تلك القيمة خلال الفترة ٨٦-١٩٩٦ مع المقارنة بين مرحلتى الاصلاح الأولى (٨٧-١٩٩٠) والثانية (٩١-١٩٩٦) . وقد استخدمت الدراسة أسلوب الدخول المتبقية IMPUTED RESIDUALS فى التحليل . ومن أهم النتائج التى توصلت اليها الدراسة أن قدرت القيمة الاقتصادية الحقيقية لمياه الرى فى عام ١٩٨٦ كسنة أساس بنحو ٥,٥ ، ٣,٨ ، ٤ ، ٢,٤ ، ١١,٩ ، ١١,٥ قرش/م^{٣} فى حالة محاصيل الأرز ، قصب السكر ، الذرة الشامية ، القطن ، القمح والبرسيم المستديم على التوالى . وأرتفعت تلك القيمة خلال المرحلة الأولى (٨٧-١٩٩٠) إلى نحو ٦,٩ ، ٤,٥ ، ٨,٣ ، ٣,٨ ، ١٤,٩ ، ١١,٩ قرش/م^{٣} لنفس المحاصيل المذكورة على الترتيب . وفى المرحلة الثانية (٩١-١٩٩٦) بدأت تلك القيمة فى الإنخفاض حيث قدرت بنحو ٥,٩ ، ٣,٧ ، ٥,٢ ، ٦,٤ ، ١١,٩ ، ١١,١

(1) Mahdy , El S H , " Pattern of Changes in the Economic Value of Irrigation Water During the Era of Agricultural Policies Reform 1986-1996 " *Egyptian Journal of Agric. Economics* , Vol. (8) , No. 2 , Published by Egyp Association of Agric Economics , September 1998.

قرش/م^3 لنفس المحاصيل على التوالى . وقد أوصت الدراسة بمزيد من البحث فى هذا الاتجاه مع دراسة العوامل الرئيسية فى قيمة مياه الرى .

وفى دراسة لأحمد(1) استخدم فيها اسلوب البرمجة الخطية فى الوصول إلى التركيب المحصولى الأمثل فى محافظة الفيوم ، والذى يدنى الاحتياجات المائية ويعظم صافى العائد للأرض والمياه . وكانت أهم نتائج الدراسة أن كمية الفاقد المائى تبلغ نحو ١٩,٨٨ مليار م^3 بسبب نقص كفاءة الرى السطحى والتى تبلغ نحو ٦٠% . وقد أوصت الدراسة بمراعاة استمرار تدخل الدولة بالتوجيه والارشاد وتخصيص مساحة لزراعة بعض المحاصيل الهامة ، وتخفيض المساحات المنزرعة بالأرز بالفيوم لإنخفاض عائد الوحدة المائية بنسبة كبيرة عن باقى المحاصيل الأخرى .

وقام قراعة(2) بدراسة أستهدفت تحديد الموارد المائية المستقبلية واستعمالاتها ومدى امكانية تحقيق الوفر فى الاستعمالات الحالية للمياه اعتمادا على التقنية العلمية التى تحقق استثمارا أفضل لموردى الأرض والمياه . واعتمدت الدراسة على الاسلوب الاستقرائى والاستنباطى ، وعلى تقدير بعض النسب لتحديد الأهمية النسبية ، كما تم تطبيق بعض معايير التقييم المالى للمشروعات الزراعية مثل معدل العائد للتكاليف ، والمعدل الداخلى للعائد . وقد أبرزت الدراسة أهمية مشروع تنمية جنوب مصر بالنسبة لمشروعات التوسع الأفقى حيث تمثل ٥٣% من اجمالى المساحات المستهدفة للتوسع ، وأن هذا المشروع يحتاج الى نحو ٨,٩ مليار م^3 من المياه تمثل نحو ٥٦% من اجمالى الموارد التى يمكن تخصيصها للتوسعات الأفقية . وأوصت الدراسة بزراعة ما يناسب المنطقة من حيث الاحتياجات المناخية وطبيعة التربة والمتاح من المياه ، وطرحت الدراسة بديلين للتركيب المحصولى المناسب للمنطقة بما يحقق عائدا مجزيا طبقا لمعايير التقييم المالى .

وفى دراسة للجناينى(3) استخدم فيها أسلوب البرمجة الخطية تم تناول ترشيد استخدام المياه فى الرى بهدف تدبير الاحتياجات المائية اللازمة لسياسة التوسع الزراعى الأفقى ،

---

(1) جمال السيد محمد أحمد ، " اقتصاديات الموارد المائية وكفاءة الرى الحقلى بمحافظة الفيوم " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة بالفيوم ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٨ .

(2) محمد مصطفى قراعة (دكتور) ، " تقنيات المياه ودورها فى تحقيق طموحات التوسع الزراعى فى جنوب مصر " ، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعى ، المؤتمر السابع للاقتصاديين الزراعيين ، ٢٨-٢٩ يوليو ١٩٩٩ .

(3) عصماء عادل الجناينى ، " دراسة تحليلية لاقتصاديات ترشيد استخدام الموارد المائية فى الزراعة المصرية " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٠ .

ولمواجهة الطلب المتزايد على المياه ، وترى الدراسة ان هناك بعض المعوقات التى تواجه تطوير نظام الرى فى مصر منها معوقات اقتصادية واجتماعية وبيئية وفنية وتكنولوجية . وركزت على دور الارشاد الزراعى فى الحد من اهدار المياه فى الزراعة . وأوضحت الدراسة تفوق نظام الرى السطحى المطور فى تحقيق أعلى انتاجية فدانية لمحاصيل الذرة الشامية بنحو ٤٢٧٨ كجم مقابل ٤١٥٣ كجم تحت نظام الرى بالغمر ، وقدرصافى العائد للمتر المكعب من المياه فى النظام المطور بنحو ٠,٦٥ جنيه مقابل ٠,٤٨ جنيه فى الرى بالغمر وانطبق ذلك بالنسبة لمحصول الفول البلدى . أما محصول قصب السكر فقد توصلت الدراسة الى أن أنسب نظم الرى له هو الرى بالتنقيط . وتقترح الدراسة التوسع فى مياه الصرف وتعديل فتحات استخدام الموارد المائية واعادة النظر فى التراكيب المحصولية الحالية بما يحقق تعظيم استخدام وحدة المياه بالاضافة الى تطوير نظم الرى .

ثانياً : الدراسات والبحوث المتعلقة بإعادة استخدام مياه ذات نوعية منخفضة الجودة فى الإنتاج الزراعى :

فى دراسة قام بها فهمى[1] عن الموارد المائية الحالية والمستقبلية وخطط استخداماتها تم توضيح أهم الموارد المائية تبعا لمصدرها ونوعيتها . وقدرت الدراسة تكاليف اضافة ١٠٠٠ م^{٣} من مياه الصرف الصالحة للرى بنحو جنيه واحد بأسعار عام ١٩٨٠ بينما قدرت تكاليف معالجة مياه الصرف الصحى والمخلفات الصناعية بنحو ٢٠-٤٥ جنيه ، أما تكاليف تحلية المياه المالحة فقد قدرت تحلية الألف متر مياه البحر بنحو ٥٠٠-١٠٠٠ جنيه وذلك تبعا لدرجة ملوحة المياه المراد تحليتها وحجم المشروع .

وفى دراسة لعامر[2] عن استراتيجية اعادة استخدام مياه الصرف فى أغراض الرى ، أوضح أن كمية هذه المياه تصل الى ١٥ مليار م^{٣}/سنة يمكن استخدام نحو ٨ مليار م^{٣} منها فى رى الأراضى المقترح استصلاحها فى وزارة الرى للتوسع الأفقى . وأوضحت الدراسة أن مياه الصرف الصالحة للرى هى التى يقل تركيز الأملاح فيها عن ٧٠٠ جزء فى المليون ، وما يزيد عن ذلك يجب خلطه بمياه عذبة بنسب مختلفة تبعا لدرجة تركيز الأملاح ،

---

(١) ثروت حسن فهمى ، " الموارد المائية الحالية والمستقبلية وخطط استخدامها " ، كتاب ابحاث مؤتمر ترشيد استخدامات المياه ، وزارة الرى . القاهرة (٢١-٢٦) ابريل ١٩٨١ .

(٢) محمد حسن عامر (دكتور) ، " استراتيجية اعادة استخدام مياه الصرف فى اغراض الرى " ، كتاب ابحاث مؤتمر ترشيد استخدام مياه الصرف فى أغراض الرى ، كتاب أبحاث مؤتمر ترشيد استخدامات المياه ، وزارة الرى ، القاهرة (٢١-٢٦) ابريل ١٩٨١ .

اما مياه الصرف عالية الملوحة (أكثر من ٣٠٠٠ جزء فى المليــون) فهــى غيــر صـــالحة لأغراض الرى .

أما دراسة عشماوى[١] فقد ركزت على استخدام مياه المجـارى فـــى استصـــلاح ورى الأراضى الصحراوية وذلك بعد معالجتها ، وأوضح أن هذه المياه تحتوى على ٩٧% مـــاء ، ٣% مواد صلبة عضوية وغير عضوية كمصدر للعناصر الكبرى اللازمـــة لنمــو النبـــات ، فضلا عن احتواء هذه المياه على بعض منشطات الانبات ، إلا أن توالى الرى دون تحكم فى درجات تنقية المياه أو أسلوب الرى بالطرق العلمية قد يضر بالنباتات ، بالاضافة الى تلــوث البيئة . وقد أشارت الدراسة الى مزرعة الجبل الأصفر التى تقع بالصحراء الشرقية على بعد ٢,٥ كم شمال شرق القاهرة والمنزرع بها نحو ٣٠٠٠ فدان تروى بمياه المجـــارى ، حيــث أسفرت البحوث عن أن المتغيرات التى حدثت فى خواص الأرض الطبيعية والكمياويـــة مـــن استعمال مياه المجارى وعلى مدى ٥٥ عامـــا كلها فى صالح النباتات حيث يزيــد انتاجيتهـــا سنة بعد أخرى . وتوصى الدراسة بمعالجة هذه المياه ، كما ترى الدراسة امكانية اســـتزراع ١٢٠-٢٥٠ ألف فدان من مياه مجارى مدينة القاهرة والمقدرة بنحو ٤ مليون م^{3} /يوم .

وعن أثر استخدام مياه ذات نوعية منخفضة وعالية الملوحة فى الرى ، فقـــد توصـــل حمدى[٢] من خلال زراعة عشرة محاصيل مختلفة واستخدام مياه رى بدرجات ملوحة مختلفة ٤ ، ٨ ، ١٢، ١٦ ملليموز/سم الى ترتيب المحاصيل تبعا لتحملها الملوحة كما يلى : الشـــعير – القمح – الذرة – الفول البلدى – بنجر السكر – الطماطم – البصل – البســلة – الجـــزر – الخس ، ويمكن استخدام مياه رى ذات ملوحة تصل الى ٤ ملليموز/سم فـــى رى المحاصـــيل الحساسة ومتوسطة التحمل للملوحة ، ويتناقص انبات بذور الشعير والقمـــح والـــذرة بزيـــادة الملوحة فى مياه الرى ، ولا يحدث انبات اطلاقا للنباتات الأكثر حساسية عندما تزيد ملوحـــة مياه الرى عن ٨ ملليموز/سم ومن ثم تنخفض الانتاجية .

---

(١) محمد عبد المنعم عشماوى ، " استخدام مياه المجارى فى استصلاح ورى الأراضى الصحراوية " ، كتـــاب أبحـــاث مـــؤتمر ترشيد استخدامات المياه ، وزارة الرى ، القاهرة (٢١-٢٦) ابريل ١٩٨١ .

(2) Hamdy , A. , " Research Work at the Bari Institute on the Reuse of Law Quality and its Impact on Soils and Plants " Seminars Mediteraneans on Reuse of Law quality water for irrigation in medit . countries , 1988.

وفى دراسة مهدى[1] المتعلقة باقتصاديات الموارد المائية فى الزراعة المصرية ، حيث كان الهدف الاساس من الدراسة هو تحليل النتائج الاقتصادية المترتبة على زيـادة اسـتخدام المياه من المصادر المختلفة ذات النوعيات الأقل جودة من نوعية مياه النيـل ، وهـى ميـاه الصرف الزراعى والمياه الجوفية . كما تطرقت الدراسة الى مجموعة من السياسات المائيـة الأخرى والتى تساعد فى اتخاذ قرارات تنمية الموارد المائيـة وادارتهـا . وقـد اسـتخدمت الدراسة نموذج برمجة خطية يسمح بدراسة الآثار المترتبة على تعـدد المصـادر المائيـة ، وتباين النوعية ، وتغاير تكلفة الوحدة من المياه وقد تم اختيار زمـام الادارة العامـة لـرى محافظة الشرقية لتطبيق النموذج للتأكد من صلاحيته ، وكذا التخطيط لاستخدام المياه فى تلك المنطقة . وقد تم تطبيق النموذج فى ثلاث صور ، الأول يعظم العائد الصافى للأرض والمياه معا فى حالة عدم أخذ تكلفة مياه الرى فى الاعتبار ، والثانى يعظم العائد الصـافى لـلأرض والمياه معا فى حالة أخذ تكلفة مياه الرى فى الاعتبار ، أما الثالث فيعظم العائد الصافى لوحدة المياه . وقد استخدمت هذه الصور من نموذج البرمجة الخطية المعدل فى ظل البدائل التالية : (أ) الاستخدام فى ظل العرض الحالى والكفاءة الحالية للاضافة أو النقل والتكلفة الحالية لميـاه الرى وذلك بغرض عدم استخدام مياه ذات نوعيات منخفضة . (ب) الأثر المتوقـع لـبعض حالات مفترضة لمحاكاة ظروف الجفاف وتشمل انخفاض العرض المتاح بنسب ٥%،١٠% ، ١٥% ، ٢٠% . (ج) الأثر المتوقع لبعض ممارسات الادارة المائية مثل تحسين كفاءة النقـل وتحسين كفاءة الاضافة ، والتقنين بنسبة ١٠% ، ١٥% ، (د) الأثر المشترك لواحد أو أكثـر من الممارسات الخاصة بالادارة المائية فى السياسة السابقة . (هـ) الأثر المتوقع لإدخال مياه ذات نوعية منخفضة على التركيب المحصولى واستخدام الموارد . وقد اعطى نموذج معظمة العائد لوحدة المياه بالنسبة لجميع السياسات المدروسة نتائج أفضل ، وذلك فيما يتعلق بالعائـد لوحدة الأرض ، العائد لوحدة المياه ، الماء المدخر ، متوسط استخدام الماء للفدان ، وذلك مع عدم حدوث تغيير فى التركيب المحصولى فى ظل سياسات خفض المقنن المائى بنسبة ٥% ، ١٠% ، ١٥% مع تحسين كفاءة النقل ، وسياسة خفض المقنن المائى بنسبة ١٥% مع تحسين كفاءة الاضافة . اما باقى السياسات فقد أدت الى زيادة الماء المدخر مع استخدام كـل المـاء المتاح فى ظل بعض السياسات المدروسة (١٠% ، ١٥% ، ٢٠% عجز فى جانب العرض) كما أوضحت الدراسة أهميـة نوعية مياه الرى وكميتهـا وتأثيرهـا السـلبى علـى جميـع المتغيرات ، وكذا تأثيرها فى المدى الطويل على التربة وتدهور نوعيتها ، ومن ثـم تـدهور

(1) Mahdy El. S H , " The Economics of Water Resources in the Egyptian Agricultural " , ph.D Thesis Dept of Agri Economics , Faculty of Agriculture , Zagazig University , 1989

الانتاجية مع الأخذ فى الاعتبار أن اتباع سياسة استخدام مياه ذات نوعية أقل تؤدى الى توفير جزء من الماء جيد النوعية .

وفى دراسة للزناتى[1] عن استخدام مياه الصرف فى الزراعة المصرية ، تم استعراض مصادر الرى التى يمكن الاعتماد عليها فى تحقيق برنامج التوسع الأفقى فى مصر منذ عام ١٩٨٧/٨٦ والمتوقع فى عام ٢٠٠٠ ، ويبين أن جملة مياه الصرف تبلغ نحو ١٧ مليار م٣/سنة وان اقصى ما يمكن استخدامه منها نحو ١٠ مليار م٣/سنة فقط حيث لا يستخدم الباقى بسبب زيادة ملوحته عن ٥٠٠٠ جزء فى المليون ، أو لتلوثها ، أو أنها تصرف للبحيرات الشمالية لتعويض الفقد بالبخر وحتى لا تزداد ملوحتها . وقد اوضحت الدراسة ان حوالى ٨٠% من مياه مصارف الوجه البحرى التى تلقى فى البحر ذات ملوحة أقل من ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، وتزداد ملوحة مصارف غرب الدلتا بصفة عامة فى حين تنخفض فى حالة مصارف وسط الدلتا . لذا ترى الدراسة أنه من الواجب وضع تصور لتحديد الأسلوب الأمثل بغرض الاستفادة من مياه الصرف من حيث تقدير جودتها ، والمشروعات التى يمكن ان تستخدم هذه النوعية من المياه ، بالاضافة الى تقدير عائد وحدة هذه النوعية من المياه .

وفى دراسة لابراهيم وعبد الرحمن[2] تم قياس أثر استخدام مياه الصرف المخلوطة وغير المخلوطة على انتاجية بعض المحاصيل كالقمح والقطن والذرة الشامية . وقد استخدم فى الدراسة منهج دوال الانتاج فى صورة كوب-دوجلاس بغرض تقدير معاملات الانحدار الجزئية لاستخدامها فى تقدير الانتاجية الحدية لعناصر الانتاج ، والمرونات الانتاجية المختلفة ، وعلاقة العائد على السعة للمحاصيل الممثلة بالعينة وفقا لنوعية مياه الرى المستخدمة . وقد اوضحت الدراسة أن مياه الصرف لم يكن لها تأثير سلبى على انتاجية المحاصيل ، وان تلك المحاصيل قد حققت أعلى عائد حدى لمورد المياه فى الزروع المروية بمياه صرف مقارنة بالمروية بمياه عذبة أو مخلوطة (وان كان الدارس يرى تحفظا فى هذه النتائج غير المنطقية) كما أظهرت الدراسة قدرة بعض المحاصيل على تحمل الملوحة ، حيث يتحمل القمح ملوحة الى نحو ٤٠٠٠ جزء فى المليون بينما يبدأ انتاج القطن فى الانخفاض

---

(١) محمد راغب الزناتى (دكتور) ، " استخدام مياه الصرف فى الزراعة المصرية " ، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥ مارس) ١٩٩٠ .

(٢) فيفى عزيز ابراهيم (دكتور) ، سعيد حافظ عبد الرحمن (دكتور) ، " أثر استخدام مياه الصرف الزراعى على انتاج بعض المحاصيل فى محافظة الفيوم " ، مجلة البحوث والتنمية الزراعية ، جامعة الزقازيق ، مجلد ١٢ ، ديسمبر ١٩٩١ .

عند ملوحة ٦٠٠٠ جزء فى المليون ، بينما أوضحت الدراسة حساسية محصول الذرة لـنقص مياه الرى وارتفاع الملوحة بها . وأوصت الدراسة بأهمية التوسع فى استخدام مياه الصـرف المتوسطة الملوحة واستغلالها بأقصى كفاءة ممكنة باعتبار ان موارد مصر من مياه النيـل لا تكفى لتحقيق التوسع الأفقى لأكثر من ١,٧ مليون من الأراضى الجديدة .

وفى دراسة قام بها طاحون وآخرون(١) خاصة بالتقدير الكمى لفقد النتـروجين بالتربـة نتيجة غسيل التربة بمياه صرف تحت الظروف الحقلية المختلفة حيث قام البـاحثون بزراعـة الذرة الشامية فى حقلين منفصلين عوملا معاملة متشابهة باستثناء اضافة كميات من النتروجين لأحد الحقلين مع استخدام مياه الصرف فى الرى وغسيل التربة . وقد أوضـحت النتـائج أن اضافة الأسمدة النيتروجينية بكميات كبيرة أدت الى تركيز العنصر فى مياه الصرف لتصـل الى ٨ مللجم/لتر ، وقد أدى ذلك الى زيادة المحصول ، ولكن الكفاءة الاقتصادية للسماد قلت . وهذا يعنى ارتباط السماد النيتروجينى من حيث التركيز فى مياه الصرف وزيادة المحصول .

وفى دراسة أخرى لطاحون وعبد البارى(٢) تختص بالاسـتعمال المـائى – السـمادى لسوائل المجارى الناتجة من مدينة الزقازيق محافظة الشـرقية ، اسـتهدفت الدراسـة تقيـيم استعمال مياه مجارى مدينة الزقازيق لأغراض الرى والتسميد من خلال تجربة أجريت فـى صوبة زرع بها نبات الذرة وفى تربة رملية ، وأعطيت بعض النباتات كميات متزايـدة مـن سماد سلفات الأمونيوم تعادل ٢٠ ، ٤٠ ، ٨٠ ، ١٢٠ ، ٢٠٠ كجم نيتروجين/فدان ورويـت بمياه عادية ، واخرى رويت بمياه المجارى بنفس معدلات مياه الرى . وقد دلت الدراسة على ان القيمة السمادية النتروجينية فى مياه المجارى تفوق اعلـى معـدل تسـميد (٢٠٠ كجـم نتروجين/فدان) غير ان الدراسة ترى من الضرورى مراعاة الجوانب الصحية التـى تتعلـق بمحتوى مخلفات المجارى من الكائنات الممرضة قبل استخدامها فى الرى .

وفى دراسة لمنصور(٣) عن تطوير الأراضى الرملية المروية بمياه الصرف الصحى ، ومدى أثر هذه النوعية من المياه على خواص التربة الطبيعية والكيماوية ، فقـد تـم اختيـار

---

(1) Tahaun , S A , Fouda , E E , Mohamed , I R and Ibrahim , M E , "Quantification of Siol Nitrogen Losses by Leaching under Different Field Conditions " Soil Science Dep. Fac. Agric Zagazig Univ. and Soil Science Section , The Desert Institute , Cairo , Egypt , 1993 .
(2) Tahaun , S.A , and Abd El-Bary , E.A. , " The Fertigating Value of the Sewage Effluent of the City of El-Zagazig " , Soil Science Dep. Fac Agric. , Zagazig University , Cairo , Egypt , 1997
(٣) صبحى فهمى منصور ، " تطوير الأراضى الرملية المروية بمياه الصرف الصحى " ، رسـالة ماجسـتير ، قسـم الاقتصـاد الاراضى . كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٧ .

ثمانية قطاعات أرضية بمزرعة (أبورواش) على أساس : (أ) أرض بكر غير منزرعة وغير مروية . (ب) أرض تروى بمياه صرف صحى منذ ٧ سنوات ، وأخرى تروى منذ ١٢ سنة ، وأخرى تروى منذ ١٥ سنة . وتم أخذ عينات من مياه الصرف الصحى وتحليلها معمليا للتعرف على خواصها بالاضافة الى عينات من نباتات من أشجار البرتقال والنارنج المزروعة بهذه المواقع وتبين ، تغير قوام التربة من رملية الى طميية رملية خاصة فى الطبقات السطحية ، وزيادة المادة العضوية بها مع زيادة سنوات الرى ، وكذلك زيادة السعة الحقلية ونقطة الذبول ، ودرجة التوصيل الكهربى ، ونقص رقم الـ PH وزيادة العناصر الكبرى والصغرى والثقيلة ، وزيادة عنصر الرصاص ولكن الى المستوى غير السمى فى النبات ، كما زاد عنصر الكوبلت زيادة طفيفة . وكان اعلى تركيز فى أوراق النبات ثم القشرة ثم لب الثمرة دون سمية .

ومن دراسة لحسنى والتراس[١] عن أمان استخدام مياه الصرف الصحى فى رى النباتات ، إتضح أن إعادة استخدام مياه الصرف يمثل واحد من أهم المشروعات الضرورية لتغطية النقص فى مصادر المياه . ولتقدير الأمان الكافى لاستخدام تلك المياه فى رى محاصيل الحقل ، فإن هناك عدة أنظمة مختلفة تستخدم لايضاح ذلك منها الدراسات الوراثية السيتولوجية ، التقنيات البيوكيماوية على مستوى التفريد الكهربى والتى تم استخدامها فى الدراسة على نبات الفول المروى بمياه صرف صحى بعد تقدير المحتوى الفردى للأحماض الأمينية بهذه المياه . ومن نتائج الدراسة أن استخدام تلك المياه فى الرى يزيد من معدل انقسام الخلايا الميتوزية ، إلا انه يرفع من نسبة الكروموسومات الشاذة الانقسام . إلا أن المحتوى الفردى والكلى للاحماض الأمينية يزيد عن نظيره بالرى العادى . كما اوضحت الدراسة عدم وجود اختلاف على المستوى البيوكيماوى للتفريد الكهربى للبروتينات لبادرات الفول مما يوضح امكانية استخدام مياه الصرف الصحى فى رى النباتات خاصة التى تزرع فى الاراضى المستصلحة الجديدة والتى تفتقر الى وجود المياه بدرجة كافية .

أما دراسة وصيف[٢] عن اقتصاديات مياه الصرف الزراعى المعاد استخدامها فى البيئة الزراعية المصرية ، فقد ركزت على دراسة التحليل الاقتصادى لانتاج أهم المحاصيل الحقلية وتكاليف انتاجها تحت ظروف الرى بمياه متباينة الملوحة وتقدير القيمة الاقتصادية لها وذلك

(1) Hossni , Y.A. , and El-Tarras A. , " Safety of Sewage Water in the Irrigation of Plants " , Agric. Rec. Center , HSU and Dept. Genetics , Fac. Agric. , Cairo Univ. , Cairo , Egypt , 1997 .

(٢) محمد سمير حسنى وصيف ، " اقتصاديات مياه الصرف الزراعى المعاد استخدامها فى البيئة الزراعية المصرية " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد والقانون والتنمية الادارية ، معهد الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٧ .

من خلال عينة من ١١٠ مزارع بمحافظة كفر الشيخ مقسمة على قرى الكفر الشرقى وتمثل المزارعين مستخدمى المياه العذبة ، وقرية القرن وتمثل المزارعين مستخدمى المياه الخليط ، وقرية نفله وتمثل المزارعين مستخدمى مياه الصرف ، وذلك فى رى محاصيل القمح ، الأرز ، بنجر السكر ، القطن . وقد أوضحت الدراسة امكانية مواجهة العجز المتوقع من المياه العذبة عن طريق اعادة استخدام جزء من مياه الصرف الزراعى فى منطقتى الدلتا والفيوم ، والتى تبلغ نحو ١٦٥٢١ مليون م٣ خلال الفترة (١٩٨٤-١٩٩٤) ، كما اوضحت الدراسة مدى مساهمة مياه الصرف الزراعى فى التوسع الأفقى وأشارت الى أن نحو ١٠٧٤,٥ ألف فدان تحتاج الى استصلاحها واستزراعها لكمية من مياه الرى بنحو ٨٨٣١,٤ مليون م٣ /سنة منها نحو ٤٠,٤٣% مياه صرف زراعى ونحو ٥٩,٥٧% مياه عذبة . وقد اوصت الدراسة بضرورة الأخذ بالعوامل التى تؤدى الى نجاح اعادة استخدام المياه والسيطرة على الآثار الجانبية المحتملة منها .

أما دراسة الدسوقى[1] عن اقتصاديات اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى فى الرى بدلتا نهر النيل ، فقد اعتمدت الدراسة على التحليل الاقتصادى لمقارنة استخدام انواع مختلفة من مياه الرى (عذبة ، مخلوطة ، صرف) وأثر ذلك على الانتاجية المحصولية واعتمدت فى ذلك على عينة من البيانات الميدانية لمشروع اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى فى محافظات الشرقية ، الدقهلية ، البحيرة ، دمياط ، كفر الشيخ ، الغربية ، وكان من اهم النتائج زيادة انتاجية المتر المكعب للمياه العذبة عن المياه المخلوطة والصرف لمحصول الفول البلدى والقطن والذرة الشامية وزيادة انتاجية المتر المكعب بمياه مخلوطة عن المياه العذبة والصرف لمحصول القمح والأرز . وقد اوصت الدراسة الى التوسع فى اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى شرط معالجة بؤر التلوث عند المصبات الفرعية قبل ذهابها الى المصارف الرئيسية من خلال محطات معالجة صغيرة ، والعمل على فصل مياه الصرف الزراعى عن مياه الصرف الصحى والصناعى ، واعادة تخطيط شبكة الصرف على مستوى الحقل والمستوى العام ، وتحديث طرق قياس ونوعيات مياه الصرف وادارتها بهدف استمراريتها فى ظل التكنولوجيا المتقدمة .

---

(١) حمزة عبد المعطى الدسوقى ، " اقتصاديات اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى فى الرى بدلتا نهر النيل " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٧ .

وفى دراسة مهدى[1] عن التحليل الاقتصادى لسياسة الاستخدام الوسيط فى اعادة استخدام مياه المصارف الفرعية ، حيث استهدفت الدراسة توضيح سياسة الاستخدام الوسيط لاعادة استخدام مياه الصرف الزراعى عن طريق المصارف الفرعية لتجنب مشكلتى التلوث والاستخدام غير الرسمى لمياه الصرف ودراسة جدوى محطات خلط المياه وفقا للسياسة الجديدة المقترحة من وجهة نظر وزارة الرى ، ودراسة جدوى تلك السياسة المقترحة من وجهة نظر المزارع كمستخدم نهائى ومدى قدرة هؤلاء المزارعين على المشاركة فى تكاليف محطات الخلط المقترحة . وقد تم اختيار ثلاثة مواقع مقترحة بمركز أبوحماد بمحافظة الشرقية للدراسة ، وقد أظهرت النتائج جدوى المواقع المدروسة حيث تراوحت نسبة المنافع الى التكاليف بين ١,٢٣ ، ١,٤١ وتراوح معدل العائد الداخلى المقابل بين ٢٣ ، ٣٥ % . وتراوحت الفائدة الصافية للفدان نتيجة تطبيق تلك السياسة بين ١٠,٧جنيه ، ٣٩,٧ جنيه/سنة . وتراوحت الفائدة الصافية للمتر المكعب من المياه التى يتم خلطها بين ١,١١ قرش ، ١,٤٨ قرش . وقد كان لزيادة مساحة الأرز على حساب مساحة الذرة أثره الايجابى على جدوى المشروع . أما مشاركة المزارعين وفقا للدخل المتولد لهم نتيجة المشروع لا تتعدى ٥٠% من تكاليف التشغيل والصيانة بمعنى أن وزارة الرى يتوقع أن تقوم بدفع معظم تكاليف تلك المحطات المقترحة .

وقام عبد العظيم[2] بدراسة اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى فى مصر بهدف تقييم الاساليب والممارسات الحالية لاعادة استخدام مياه الصرف فى مصر ، والبحث فى محددات وامكانيات التوسع فى مياه الصرف فى منطقة الدلتا ، وتحديد طرق وأساليب أخرى لتعظيم الاستفادة من هذه المياه مع تقييم هذه الطرق المقترحة فنيا واقتصاديا وبيئيا واجتماعيا . وقد اقترحت الدراسة النظام الوسيط لتنمية اعادة استخدام مياه الصرف وقد اختارت الدراسة منطقة أبوحماد بمحافظة الشرقية لتطبيق نظام اعادة الاستخدام المقترح بخلط مياه المصارف مع الترع الفرعية المتقاطعة معها أو القريبة منها . ومن أهم نتائج الدراسة امكانية استخدام نحو ٨ مليار م^{3} سنويا من مياه الصرف واستخدامها فى التوسع الزراعى الأفقى كبديل سريع لرفع كفاءة استخدام المياه ، إلا أن التلوث من أهم المشاكل الرئيسية التى تحد من التوسع فى استخدام مياه الصرف حيث أدى التلوث الى غلق ثلاث محطات كبرى لاعادة الاستخدام فى

(1) Mahdy El-S. M , " Economic Analysis of Intermediate Drainage Reuse Policy " Egyptian Journalof Agric. Economics , Vol (9) . No. 1 , Published by Egp. Association of Agric. Economics , March 1999

(2) Abd el- Azim , Ragab A , " Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt " , ph . D. Thesis , Dept of Civil Engineering , Faculty of Engineering , Cairo University , December 1999

منطقة الدلتا تضخ نحو ٠,٧ مليار م^3/سنة . وترى الدراسة أن الحل لتجنب مشكلتى التلـوث والاستخدام غير الرسمى لمياه الصرف هو النظام الوسيط لاعادة استخدام ميـاه الصـرف ، حيث أظهرت المعايير الاقتصادية جدوى النظام ، كما هناك قبولا اجتماعيا لتطبيق هذا النظام والاستعداد للمشاركة فيه بنسبة ٧٠% .

وفى دراسة لبدير(١) تختص بتقييم فنى واقتصادى لمشـروع اعـادة اسـتخدام ميـاه الصرف الصحى المعالجة فى الزراعة بمدينة نوبيع بنظام BOT وذلـك بزراعـة أشـجار الموالح ، الأشجار الخشبية ، زراعة الخضر . وكان من أهم نتائج الدراسة أن صافى العائـد من الوحدة المساحية قدر فى المتوسط بنحو ٢٠٠٠ جنيه/فدان (خـلال ٢٠ سـنةمن عمـر المشروع) ، حيث تكون كفاءة استخدام المياه فى المتوسط ٦٦ قرشا/م^3 ، كما قـدر متوسـط العائد على الاستثمار خلال عمر المشروع بنحو ٢٥% . وقد اقترحت الدراسة أن يكون سعر المتر المكعب من المياه خلال عمر المشروع من حق الامتياز هو ٢٠ قرشا/م^3 يتم تحصـيلها من المستثمر اعتبارا من عام ٢٠١١ . وأوصت الدراسة باهميـة اسـتخدام ميـاه الصـرف الصحى المعالجة فى استصلاح الأراضى وزراعة الأشجار الخشبية مع الأخذ بنظـام الـرى بالتنقيط تجنبا لانتشار الأمراض الفطرية والتلوث البيئى .

ويمكن تلخيص أهم النتائج التى توصلت إليها الدراسات السابقة فيما يلى :

(١) اعادة النظر فى المقننات المائية اللازمة لكل محصول تبعا لنوعيـة التربـة والمنـاخ ، واستخدام التكنولوجيا الحديثة مثل تسوية الأراضى الزراعية بأشعة الليزر من أجل تقليـل الفاقد المائى وترشيد الاستهلاك المائى فى قطاع الزراعة لاسيما وانه يستهلك أكثـر مـن ٨٥% من اجمالى الايراد المائى العذب لمصر .

(٢) التوصل الى التركيب المحصولى الأمثل الذى يعظم كل من صافى عائد الوحدة الأرضية والمائية فى انتاج مختلف المحاصيل باقل مقنن مائى ممكن . ويرى الباحث أنه فى ظـل سياسة التحرر الاقتصادى فى قطاع الزراعة ، وترك الحرية الكاملـة للمـزارعين فـى زراعة ما يشاؤن تبعا لاحتياجات السوق وفى ظل امكانيتهم المادية ، فانه يصعب التوصل الى تركيب محصولى موحد ومناسب وامثل سواء على مستوى الجمهوريـة أو مسـتوى المناطق .

---

(١) مصطفى عبد اللطيف بدير (دكتور) ، " تقييم فنى واقتصادى لمشروع اعادة استخدام مياه الصـرف الصـحى المعالجـة فـى الزراعة بمدينة نوبيع بنظام BOT " ، معهد بحوث الاقتصاد الزراعى ، مركز البحوث الزراعية ، أبريل ٢٠٠١ .

(٣) أن اهم العوامل المؤثرة فى الطلب على الموارد المائية هى الزيادة السكانية ، ونوعية المياه . وان الزيادة فى الطلب على الموارد المائية فى ظل محدودية عرض المياه المتاح فى مصر أدى الى الاتجاه نحو تعظيم استخدام الموارد المائية المتاحة من خلال اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى ، ومياه الصرف الصحى المعالجة فى الزراعة ، بالاضافة الى تحسين الادارة المائية من خلال التغير المؤسسى فيما يتعلق بنظام الرى ضمانا لتوزيع المياه فى اطار من العدل والمساواة بين الزراع . والتركيز على المشاركة غير الحكومية فى تحسين اداء عمليات استخدام مياه الرى الحقلى من خلال مجموعات روابط مستخدمى المياه دون الترويج لقيام سوق مائية فى مصر مع الاكتفاء باستعاضة تكاليف توصيل المياه فقط عند رأس الحقل .

(٤) ان قليل من الدراسات تناولت اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى ، والصرف الصحى فى الزراعة ، وقد كان أكثرها من الدراسات الفنية لا سيما لبيان أثر الملوحة على نمو بعض المحاصيل المزروعة ، بينما تناولت الدراسات الاقتصادية أثر تلك المياه على الانتاج الزراعى ، وأشارت عابرا الى الأثر البيئى المحتمل نتيجة استخدام تلك النوعية من المياه ، الأمر الذى يدعو الى استمرارية البحث فى كلا الجانبين معا لبيان الأثر الاقتصادى والبيئى من جراء استخدام مياه ذات نوعية منخفضة فى الزراعة المصرية .

الباب الثاني

الباب الثاني

الموارد والاحتياجات المائية في جمهورية مصر العربية

تمهيد :

تقع مصر جغرافياً ضمن الأقاليم الجافة وشبه الجافة ، والتي تتصف بانخفاض حاد في معدلات هطول الأمطار ، مما يؤثر في نقص كميات المياه المتجددة ويقلل من حجم المياه . على الجانب الآخر تحدث زيادة الطلب عليها ، نتيجة لعوامل كثيرة منها زيادة عدد السكان والذي بلغ حالياً نحو ٦٦ مليون نسمة في العام ٢٠٠٠/٢٠٠١ بالإضافة إلى زيادة مساحة الزمام المنزرع إلى نحو ٨ مليون فدان تقريباً (حيث تبلغ المساحة المحصولية المنزرعة نحو ١٥ مليون فدان) ، كذلك سياسات التوسع الأفقي المستهدف تحقيقها بالتوسع في الأراضي المستصلحة بنحو ٣,٤ مليون فدان ، الأمر الذي يؤدي إلى محاولة استخدام ما هو متاح من موارد مائية بطريقة مثلى في سبيل مواجهة تزايد درجة ندرة الموارد المائية ، والذي ولا شك سيكون له تأثيره على نوعية المياه المستخدمة في الزراعة بزيادة ملوحتها وتعرضها للتلوث .

ويتناول هذا الباب الموارد المائية المتاحة في مصر والمتوقعة في المستقبل وفق مصادرها والاحتياجات المائية ومجالات استخدامها المختلفة ، وسبل تنميتها في المستقبل ، وكذلك المياه المتاحة لتنفيذ استراتيجية التوسع الأفقي الزراعي ، مع بيان الميزان المائي الحالي والمتوقع .

٢-١ الموارد المائية المتاحة في مصر وسبل تنميتها في المستقبل :

تنقسم الموارد المائية في مصر إلى موارد مائية تقليدية ، وأخرى غير تقليدية تبعاً لمصدرها ، وذلك على النحو التالي :

٢-١-١ الموارد المائية التقليدية :

أ ــ **مياه النيل** : وتمثل أهم مصادر المياه العذبة لمصر على الإطلاق حيث تبلغ حصة مصر السنوية نحو ٥٥,٥ مليار م٣/السنة بموجب اتفاقية توزيع مياه النيل الموقعة بين مصر والسودان عام ١٩٥٩ . ويشير الجدول رقم (١) إلى التوزيع المائي لنهر النيل بين مصر والسودان بموجب اتفاقية عام ١٩٥٩ . وقد وضعت وزارة الموارد المائية والري خطتها لزيادة المياه الواردة عند أسوان ، حسب الاتفاق بين دول حوض النيل ، وذلك من خلال مشروعات أعالي النيل التالية[1] :

---

(١) بيومي عطية (دكتور) ، "المحاور الرئيسية لتنمية الموارد المائية وتطوير استخداماتها بمصر" ، ندوة الأمن المائي في مصر كأحد تحديات التنمية في المستقبل ، مركز الإرشاد الزراعي والتدريب ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٢ مايو ١٩٩٧ ، ص ٢٥

- مشروع قناة جونجلي ، وتوفير ٤ مليار سنوياً في المرحلة الأولى ، ٣ مليار سنوياً في المرحلة الثانية . وقد توقف العمل في المرحلة الأولى بعد إتمام نحو ٧٠% منها بسبب الظروف السياسية في السودان .
- مشروع بحر الغزال ، بإنشاء عدة قنوات بتجميع المياه من الأنهار الصغيرة الواقعة داخل حوض بحر الغزال بالسودان لتوفير نحو ٧ مليار سنوياً .
- مشروع قناة مشار ، بإنشاء قناة لتجميع المياه من مستنقعات مشار داخل حدود السودان وتوفير نحو ٤ مليار سنوياً . وهذا يعني أنه في حالة تنفيذ هذه المشروعات فإن حصة مصر من مياه النيل سوف تزيد بنحو ٩ مليار م٣ .

ب ــ **مياه الأمطار والسيول** : تختلف معدلات المطر في مصر اختلافاً بينا بين ٢٠٠ مم في أقصى الشمال الشرقي عند رفح ، وبين ١٥ مم عند القاهرة ، ثم تتدرج في الهبوط لتصل إلى الصفر في معظم أنحاء مصر . ولا يزيد إجمالي مياه الأمطار على ١,٤ مليار م٣ /السنة المستغل منها فعلياً نحو ١ مليار م٣ /السنة . وهذه النسبة ضئيلة حيث لا تدخل ضمن حسابات التخطيط المستقبلي لتنمية الموارد المائية [1] . ولقد قامت أكاديمية البحث العلمي في عام ١٩٩٤ بدراسة إمكانية حصاد كمية من الأمطار والسيول تقدر بنحو ٢ مليار م٣ /السنة ، وذلك باستخدام الأساليب العلمية الحديثة مثل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية . ولازالت هذه الدراسة محل البحث[2].

ج ــ **مياه الينابيع**: تبلغ الطاقة المقدرة للعيون الطبيعية والينابيع المنتشرة في الواحات بمنطقة سيناء والصحراء الغربية نحو ٠,٣ مليار م٣ /السنة وذلك كحد أقصى يمكن الاستفادة منه[3].

---

(١) محمد صفوت عبد الحليم (دكتور) ، "استراتيجية المستقبل لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة ــ الأفكار والمحاذير والمحددات" ، مركز البحوث والدراسات السياسية ، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية ، جامعة القاهرة ، سلسلة بحوث سياسية ، "مستقبل المياه في مصر" ، رقم (٩١) ، يناير ١٩٩٥ ، ص ٢٤

(٢) بيومي بيومي عطية (دكتور) ، "المحاور الرئيسية لتنمية الموارد المائية وتطوير استخداماتها بمصر" ، مرجع سابق ، ص ٢٩

(٣) محمد عبد الهادي راضي (دكتور) ، "المنطلقات الاستراتيجية للسياسة المائية لمصر" ، مرجع سابق ، ص ١١

جدول رقم (١) التوزيع المائي لنهر النيل بين مصر والسودان

بموجب اتفاقية عام ١٩٥٩

(مليار م٣/السنة)

البنـــــــــد	الكميـــة المقـــدرة لمصـــــر	الكمية المقـــدرة للســـــودان
الحـــق المكتســـب بموجب البند الأول من الاتفاقية :	٤٨	٤
إجمالـــي إيراد نهر النيـــل قبل مشاريـــع الضبـــط :	٥٢	
إجمالـــي الفائـــدة المائيـــة مـــن السـد العالـــي :	٨٤	
إجمالـــــــــــي الفـــــــــــاقد :	١٠	
صافـــــي فائـــدة السـد العالـي عنـد أســـوان :	٧٤	
نصيب الدولتين من السد العالي بعد حسم الحق المكتسب :	٧,٥	١٤,٥
إجمالـــي صافـــي نصيـــب الدولتيـــــن :	٥٥,٥	١٨,٥

المصدر : عادل عبد الجليل بترجي ، "الميـــاه ... حرب المستقبل" ، مطابع سحر ، الطبعة الثالثة ، جـدة ، ١٩٩٧ ، ص ٢٣٧.

وارد في :

معهد التخطيط القومي ، "منهجية جديدة للاستخدام الأمثل للمياه في مصر مع التركيز على مياه الري الزراعـــي" ، سلســلة قضــايا التخطيط والتنمية ، رقم (١٣٩) ، مرحلة أولى ، ج.م.ع يناير ٢٠٠١ ، ص ٥٤

٢ــ١ــ٢ الموارد المائية غير التقليدية :

أ -المياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة [(١)]:

تتوزع خزانات المياه الجوفية المتجددة بين خزان وادي النيل (بمخزون ٢٠٠ مليار م٣ تقريباً) ، وإقليم الدلتا (بمخزون ٤٠٠ مليار م٣ تقريباً) . وتعتبر هذه المياه جزءاً من موارد مياه نهر النيل . ويقدر ما يتم سحبه من مياه هذه الخزانات نحو ٤,٩ مليار م٣ وذلك منذ عام ١٩٩٧ ويعتبر ذلك في حدود السحب الآمن للخزان والذي يبلغ أقصاه نحو ٧,٥ مليار م٣ حسب تقديرات معهد بحوث المياه الجوفية ، كما يتميز بنوعية جيدة جداً من المياه تصل ملوحتها نحو (٣٠٠ــ ٨٠٠ جزء في المليون) في مناطق جنوب الدلتا . ولا يسمح باستنزاف مياه هذه الخزانات إلا عند حدوث جفاف لفترة زمنية طويلة ، لذلك تعتبر هذه المياه ذات قيمة استراتيجية هامة . ومن المقدر أن يقترب السحب من هذه الخزانات إلى نحو ٥ مليار م٣ بعد عام ٢٠٠٠[(٢)] .أما خزانات المياه الجوفية غير المتجددة فتمتد تحت الصحراء الشرقية والغربية وشبه جزيرة سيناء . وأهمها خزان الحجر الرملي النوبي في الصحراء الغربية والذي يقدر مخزونه بنحو ٤٠ ألف مليار م٣ ، حيث يمتد في إقليم شمال شرق إفريقيا ويشمل أراضي مصر ، السودان ، ليبيا ، تشاد ويعتبر هذا الخزان من أهم مصادر المياه الجوفية العذبة غير المتاحة في مصر للاستخدام نظراً لتوافر هذه المياه على أعماق كبيره ، مما يسبب ارتفاعاً في تكاليف الرفع والضخ . لذلك فإن ما تم سحبه من هذه المياه نحو ٠,٦ مليار م٣ / سنوياً ، تكفى لري نحو ١٥٠ ألف فدان بمنطقة العوينات . ومن المتوقع أن يزداد معدل السحب السنوي بنحو ٢,٥ ــ ٣ مليار م٣ / السنة كحد سحب آمن واقتصادي . وعامة يجب تفادى الآثار الناتجة عن الانخفاض المتوقع فى منسوب الخزان الجوفي ، وذلك بالتحول من نظام زراعة المساحات الشاسعة الى نظام المزارع المحددة بمساحات متفرقة (٢٠٠٠ ــ ٥٠٠٠ فدان) وذلك للحفاظ على الخزانات الجوفية لفترات طويلة [(٣)]

ب -إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي :

تقدر كمية مياه الصرف الزراعي لدلتا النيل ، والتى تم صرفها إلى البحر المتوسط والبحيرات الشمالية ، نحو ١٤,٢٨٨ مليون م٣ وذلك حسب تقديرات معهد بحوث الصرف

---

(١) محمد صفوت عبد الحليم (دكتور) ، "استراتيجية المستقبل لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة" ، مرجع سابق ، ص ٢٥ وارد في محمد نصر الدين علام (دكتور) ، وآخرون ، "المياه والأراضي الزراعية في مصر ، الماضي والحاضر والمستقبل" ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، ٢٠٠١ ، ص ص ١٠٩ــ ١١٢

(٢) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" ، أكتوبر ١٩٩٧ ، ص ٥٩

(٣) نفس المرجع ، ص ٥٩

للعام ٩٨ /١٩٩٩ موزعة على مصارف شرق الدلتا بنحو ٤١٤٦ مليــون م٣ (٢٩,٠٢%) ، وسط الدلتا نحو ٦١٩٨ مليون م٣ (٤٣,٣٨%) ، وغــرب الــدلتا بنحــو ٣٩٤٤ مليــون م٣ (٢٧,٦٠%) وتبلغ نسبة ملوحتها في المتوسط بنحو ٢٦٢٧ جزء في المليون (١) . وتشمل هذه المياه احتياجات غسيل التربة من الأملاح ، بالإضافة إلى فواقد التسرب مــن شــبكة الــري والصرف ، وتصرفات نهايات الترع التى لم يتم استخدامها ، ومخلفــات الصــرف الصــحي والصناعي . لذلك تعتبر هذه المياه ذات نوعية منخفضة الجودة بســبب ملوحتهــا العاليــة ، وخلطها بمياه المصارف التى غالبا ما تكون ملوثة بالكيماويات التى استخدمت فى الزراعــة . وتتراوح نسبة الملوحة فى هذه النوعية من المياه ما بين ٧٠٠ إلى اكثر من ٣٠٠٠ جزء فــي المليون(٢) . وتعتبر مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها من المصــادر الرئيســية التــى يعتمد عليها في تنمية الموارد المائية ، فقد زادت كميتها المعاد استخدامها من ٣,٩ مليــار م٣ في النصف الأول من التسعينات الى نحو ٤,٢٧ مليار م٣ في العام ٩٥ / ١٩٩٦ ، ثــم زادت الى نحو ٥,٠ مليارم٣ في العام ١٩٩٩/٩٨ ومن المقدر أن تزداد إلى نحو ٧ مليــار م٣ فــى العام ٢٠٠٠ / ٢٠٠١ بمتوسط ملوحة ١١٧٠ جزء في المليون ، لتصل الى نحو ٩ مليار م٣ بحلول عام ٢٠١٧ وذلك مــن خــلال عــدة مشروعــات أهمهــا : مشروع ترعة الســلام (٢ مليار م٣ / السنة) ، مشروع مصرف العموم (١ مليار م٣) ، مشروع مصرف البطس (٣٨٤ مليون م٣) ، مع الأخذ في الاعتبار تحسين نوعية مياه الصرف الزراعي من خــلال معالجة مياه المصارف الفرعية مباشرة ، او المصارف الرئيسية قبل خلطها بمياه عذبة ، مــع تجنب خلطها بمياه صرف صحي او صناعي لتجنب المخاطر البيئيــة الناجمــة عــن إعــادة استخدام مثل هذه النوعية من المياه دون معالجة ، مع الالتزام بصرف نسبة لا تقل عن ٥٠% من إجمالي كميات مياه الصرف الى البحر للمحافظة على التوازن المائى والملحي لدلتا النيل ، ومنع زيادة تأثير التداخل العميق لمياه البحر مع الخزان الجوفي بشمال الدلتا (٣) .

ج -إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة :

تعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة أحد المصادر المائية التى يمكن اســتخدامها فــي أغراض الري إذا ما توافرت بها الشروط الصحية المناسبة . وقد زادت كمية المياه المعالجــة ثانوياً من ٠,٢٦ مليار م٣ / سنويا في أوائل التسعينات لتصل إلى نحو ٢,٣ مليارم٣ /الســنة

---

(١) أنظر الباب الثالث ، الفصل الأول ، جدول رقم (١٦) ، ص ٦٩ .

(٢) وزارة الإعلام ، الهيئة العامة للاستعلامات ، "موارد مصر المائية وتعظيم الاستفادة منها" ، حلقة بحثية ، الفترة من ٧ ــ ٩ يوليو ١٩٩٨ ، ص ص ٤٨ ــ٤٩

(٣) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" ، مرجع سابق ، ص ٦٠

عام ١٩٩٨[١] ، ونحو ٢,٨ مليار م٣ بحلول عام ٢٠٠١ ، ومن المتوقع أن تصل إلى نحو ٤,٥ مليار م٣ في عام ٢٠١٧ حيث تستخدم في ري المحاصيل غير الغذائية للإنسان أو الحيوان وزراعة الغابات في الصحراء لانتاج الأخشاب ، مع التركيزعلى معالجة هذه المياه ، وفصل الصرف الصناعي عن الصحي لتجنب مخاطرالمخلفات الكيماوية علىالصحة العامة والبيئة [٢] .

وتجدر الإشارة الى أن إعادة استخدام كل من مياه الصرف الزراعي ، ومياه الصرف الصحي المعالجة ، سوف يتم دراستهما بالتفصيل في الأبواب التالية من الدراسة باعتبارهما من المياه ذات النوعية المنخفضة الجودة ، من اجل التعرف على آثارهما الاقتصادية والبيئية نتيجة إعادة استخدامهما في الزراعة المصرية .

د - تحلية مياه البحر :

يمكن الاستفادة من مياه البحر بعد تحليتها وتحويلها إلى مياه عذبة ، كأحد المصادر الممكنة لزيادة الموارد المائية في مصر ، حيث يمكن استغلالها كعامل مساعد للتنمية في المجتمعات الصحراوية والقريبة من السواحل ، ويمكن استخدام الطاقة الشمسية ، وطاقة الرياح في التحلية بدلاً من نقل الكهرباء أو البترول إلى هذه المواقع ، وذلك لرفع اقتصاديات استغلال هذا المصدر من المياه ، وترى بعض الدراسات أن تكلفة تحلية المتر المكعب من هذه المياه ما بين ٥ ــ ٧ جنيه مصري ، مما يجعل استخدام مثل هذه المياه لأغراض الري غير مجدية اقتصادياً في الوقت الراهن [٣] .

٢ــ١ــ٣ البرامج المستهدفة لزيادة المتاح من المياه في مصر[٤] :

بالإضافة إلى إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، ومياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ، والاستغلال الآمن والاقتصادي لمخزون المياه الجوفية ، فإن هناك بعض المصادر الأخرى لتنمية عرض الموارد المائية المتاحة ، ومنها تطوير نظم الري في الأراضي القديمة مما يرفع من كفاءة نقل وتوزيع المياه وأعمال الري الحقلي ، حيث يتوقع أن يوفر ذلك نحو مليار م٣ من خلال تطوير ١٠٠ ألف فدان سنوياً بنسبة ١٠ ــ١٥% من مياه الري ، بالإضافة إلى إدخال مفهوم المشاركة participation والمساهمة لمستخدمي المياه لتحمل المسئولية في المحافظة على المياه والحد من الفواقد المائية التي تتراوح بين

---

(1) Gaballa , M. and Mohsen, M . "Wastewater Treatment in Egypt" . (MWRI) , Report No. 34 , Appendix I , November 2000 , p . 2

(٢) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر عام ٢٠١٧" ، مرجع سابق ، ص ٦١

(٣) بيومي عطية (دكتور) ، "المحاور الرئيسية لتنمية الموارد المائية وتطوير استخداماتها بمصر" ، مرجع سابق ، ص ٢٨

(٤) بيومي عطية (دكتور) ، "المحاور الرئيسية لتنمية الموارد المائية وتطوير استخداماتها بمصر" ، المرجع السابق ، ص ٣٠ ــ٣٧

۳۰- ٥۰% من إجمالي الاستهلاك المائي حسب القطاعات المستفيدة من المياه ، حيث يشارك المستفيدين بالمياه في تكاليف نقلها وإدارة وتشغيل وصيانة مرفق التوزيع بما يسمح معه على تحسين الأداء ، وذلك من خلال جمعيات مستخدمي المياه WUA ، وبإشراف فني من التوجيه المائي IAS بالإضافة إلى ذلك الاستفادة من مياه السدة الشتوية بعد تخزينها في بحيرتي البرلس والمنزلة وبنحو ۲,۳ مليار م۳ . كذلك الحد من زراعة المحاصيل ذات الاستهلاك العالي للمياه وفي مقدمتها زراعة الأرز بخفضها إلى نحو ۷۰۰ ألف فدان ، والتوسع في زراعة بنجر السكر بدلاً من قصب السكر ، والتوسع في زراعة المحاصيل التي تتحمل الجفاف والملوحة . وتقدر الكميات المتوافرة من المياه من خلال تقليل الاستهلاك المائي وتعديل التركيب المحصولي بنحو ۳ مليار م۳ /السنة .

ويوضح الجدول رقم (۲) الموارد المائية المتاحة حالياً والمتوقعة في المستقبل وذلك خلال الفترة ۱۹۹٦/۹٥ ــ ۲۰۱۷/۲۰۱٦ ، حيث يلاحظ أن عرض المياه من الموارد التقليدية ثابتاً بمقدار ٥٦,٨ مليار م۳ /سنوياً ومن المتوقع أن يزداد بنحو ۲ مليار م۳ باستكمال المرحلة الأولى من مشروع جونجلي ، ومن ثم فإنه يعتمد على تنمية عرض الموارد المائية من خلال الموارد غير التقليدية بزيادة السحب من المخزون الاستراتيجي للمياه الجوفية مع مراعاة أن يكون سحباً آمناً واقتصادياً ، حيث يتوقع أن تزيد كمية المياه الجوفية المتجددة بنحو ٥ مليار م۳ /السنة ، بينما تظل كمية المياه الجوفية غير المتجددة ثابتة بنحو ۰,٦ مليار م۳ /السنة بسبب تزايد تكاليف رفع المياه . أما إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي فمن المستهدف زيادة كميتها إلى نحو ۷ مليار م۳ ، كما يقدر أن تزداد كمية مياه الصرف الصحي المعالجة من ۲,۸ مليار م۳ إلى نحو ٤,٥ مليار م۳ . ومن المصادر الأخرى التي تساعد على تنمية عرض الموارد المائية تطوير نظم الري وتقليل الفاقد . والاستفادة من مياه السدة الشتوية.

۲ــ۲ الاحتياجات من الموارد المائية الحالية والمستقبلة :

يشمل الطلب على المياه الاحتياجات الخاصة بالاستخدامات المختلفة وهي :
احتياجات القطاع الزراعي ، احتياجات مياه الشرب والأغراض المنزلية والتجارية ، احتياجات القطاع الصناعي ، واحتياجات الملاحة والكهرباء .

جدول رقم (٢) الموارد المائية المتاحة حالياً والمتوقعة في المستقبل
خلال الفترة ٩٥/١٩٩٦ ــ ٢٠١٦/٢٠١٧ (مليار م٣ سنوياً)

المصدر المائي	٩٥/١٩٩٦	٢٠٠٠/٢٠٠١	٢٠١٦ / ٢٠١٧		
			سيناريو(١)	سيناريو(٢)	سيناريو(٣)
موارد تقليدية :					
ــ ميــــاه النيل	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥
ــ مشروعات أعالي النيل (جو نجلي)	—	—	—	—	٢,٠
ــ مياه أمطار وسيول	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠
ــ ميــاه ينابيـــع	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
الإجمــــــالي	٥٦,٨	٥٦,٨	٥٦,٨	٥٦,٨	٥٨,٨
موارد غير تقليدية:					
ــ مياه جوفية متجددة	٤,٩	٥,٠	٥,٠	٥,٠	٥,٠
ــ مياه جوفية غير متجددة	٦,٠	٦,٠	٦,٠	٦,٠	٦,٠
ــ إعادة استخدام مياه صرف زراعي	٤,٣	٧,٠	٧,٠	٧,٠	٨,٠
ــ مياه صرف صحي معالجة	٠,٣	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٤,٥
الإجمــــــالي	١٠,١	١٥,٤	١٥,٤	١٥,٤	١٨,١
مصادر أخــــرى					
ــ تطوير الري وتقليل الفاقد	–	١,٠	١,٥	٢,٠	٢,٠
ــ مياه السدة الشتوية	–	٢,٣	٢,٣	٢,٣	٢,٣
الإجمــــــالي	–	٣,٣	٣,٨	٤,٣	٥,٣
الإجمــــــالي العـــــام	٦٦,٩	٧٥,٥	٧٦,٠	٧٦,٥	٨١,٢

جمعت وحسبت من المصادر التالية :

(١) عادل عبد الجليل بترجي ، "المياه .. حرب المستقبل" ، مرجع سابق

(٢) بيومي بيومي عطية (دكتور) "المحاور الرئيسية لتنمية الموارد المائية وتطوير استخداماتها بمصر" ، مرجع سابق

(٣) محمد صفوت عبد الحليم (دكتور) ، "استراتيجية المستقبل لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة" ، مرجع سابق

(٤) محمد عبد الهادي راضي (دكتور) ، "المنطلقات الاستراتيجية للسياسة المائية لمصر" ، مرجع سابق

(٥) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" مرجع سابق

(6) Gaballa , M. and Mohsen , M . , 'Wastewater Treatment in Egypt' op. cit

(٧) محمد نصر الدين علام (دكتور) وآخرون ، "المياه والأراضي الزراعية في مصر" ، مرجع سابق

١.٢.٣ احتياجات القطاع الزراعي لري الأراضي القديمة والمستصلحة :

تمثل الاحتياجات المائية الزراعية نحو ٨٥%من إجمالي الاحتياجات المائية على المستوى القومي . ومن العوامل المؤثرة على طلب المياه المستخدمة في الزراعة: (أ)المساحة المزروعة . (ب) التركيب المحصولي. (ج) الإحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة . (د) مقدار الفواقد في شبكات الري (١) .

أ ــ المساحة المزروعة Cultivated Area :

لقد زادت المساحة المزروعة في مصر من نحو ٥,٥ مليون فدان عام ١٩٦٠ إلى نحو ٦,٧ مليون فدان حتى عام ١٩٨٢ بسبب استصلاح نحو ١,٢ مليون فدان (٢) . وقد تم استصلاح نحو ١,٣ مليون فدان خلال الفترة ٨٢ ــ ١٩٩٨ ليصل اجمالي المساحة المزروعة الى نحو ٨ مليون فدان . وقد قام القطاع الزراعي بوضع استراتيجية لاستصلاح الأراضي تستهدف استصلاح ٣,٤ مليون فدان للفترة من ١٩٩٨/٩٧ حتى عام ٢٠١٧ ، وتشمل هذه المساحة تطوير القطاع الجنوبي الغربي من مصر (مشروع توشكي) ، بالإضافة إلى بعض المساحات في مصر العليا ومصر السفلى(٣) . ويعتبر مشروع توشكي من المشاريع المتكاملة الذي يهدف من خلاله إلى إعادة رسم خريطة توزيع السكان في مصر . وتقدر المساحة المخطط لزراعتها في توشكي بنحو نصف مليون فدان تحتاج إلى نحو ٥ مليار م٣ /السنة المياه يتم الحصول عليها من بحيرة ناصر ، مما سيؤدي ذلك إلى نقص المياه إلى ٥٠,٥ مليار م٣ /السنة عند خزان أسوان(٤) . وكلما زادت المساحات المزروعة كلما زاد الاحتياج إلى المياه اللازمة لزراعة تلك المساحات وقد تم تقدير كمية الاستهلاك المائي Consumptive use السنوي للنبات بنحو ٤٠,٨ مليار م٣ من ري نحو ٨ مليون فدان بواقع ٥١٠٠ م٣ /الفدان في المتوسط وذلك في العام ١٩٩٦/٩٥ وهذه الكمية هي ما يحتاجه النبات فعلياً لنموه ، ويتم فقده بالبخر نتح ، ولا يشمل فواقد التوصيل في شبكة الري أو فواقد التسرب من الحقول (٥) .

---

(١) عبد الله الأمين بدر (دكتور)، "هندسة الري والصرف ، الجزء الأول : الري" ، قسم الهندسة الزراعية ، جامعة القاهرة ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٠ ، ص ١٢٠

(٢) السيد حسن مهدي (دكتور) ، "المياه المتاحة للري كعامل محدد لجهود وإمكانات التوسع الزراعي الأفقي في ج.م.ع" ، مرجع سابق ، ص ٢

(٣) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" ، مرجع سابق ، ص ص ٣٧– ٣٨

(٤) منير عزيز مرقص (دكتور) ، "توظيف المشروعات المائية الجديدة لإعادة توزيع السكان في مصر" ، ندوة الأمن المائي في مصر كأحد تحديات التنمية في المستقبل ن مركز الإرشاد الزراعي والتدريب ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٢ مايو ١٩٩٧ ، ص ص ٣٩ ــ ٤٨

(٥) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" ، مرجع سابق ، ص ١٠

ب ـ التركيب المحصولي Cropping pattern :

منذ بناء السد العالي وتحويل الري الحيـاض إلـى ري دائـم ، أصـبحت الأرض الزراعية تزرع أكثر من مرة في السنة بهدف تنوع الحاصلات الزراعية على مـدار العـام ، وتحقيق أقصى عائد اقتصادي للأرض المنزرعة ، ما لم يكن عنصر الميـاه مـن العناصـر المقيدة . ويوضح الجدول رقم (٣) المساحة الأرضية ، والمسـاحة المحصـولية ، والكثافـة المحصولية وذلك على مستوى المناطق المختلفة بجمهورية مصر العربيـة عـام ١٩٩٩/٩٨ حيث تشير بيانات الجدول إلى أن إجمالي المساحة المحصولية تبلغ نحو ١٣,٦مليون فدان أي نحو ١٧١% من المساحة الطبيعية (نحو ٨ مليون فدان) . وجدير بالذكر أن هناك نحومليون فدان من هذه المساحة تزرع بمحاصيل مستديمة طول العام مثل قصب السـكر ، والمـوالح ، ومحاصيل الفاكهة الأخرى .

وجدير بالذكر أن الدولة كانت تتحكم في اختيـار المحاصـيل المزروعـة والمسـاحات المزروعة بها حتى عام ١٩٨٥ وذلك من خلال السياسة السعرية التى تضعها ونظام التوريـد الإجباري ، ولكن بعد انتهاج سياسة التحرر الاقتصادي في الزراعة أصبح للمـزارع حريـة الاختيار للمساحات ونوعية المحاصيل المنزرعة ، وقد أخـذ بسياسـة التحـرر الاقتصـادي الجزئي خلال الفترة ١٩٨٦ ـ ١٩٩٤ حيث شمل التحرر معظم المحاصيل فيما عدا القطـن والأرز ، وفي عام ١٩٩٥ تحررت كل المحاصيل فيما عدا الأرز وقصب السكر واللذان قيـدا تبعا لمدى توافر الموارد المائية وخطط التوسع المستقبلية . ولقد كان من أهـم نتـائج فتـرة التحرر الجزئي ١٩٨٦ ـ ١٩٩٤ أن استجاب المزارع نحو زراعة المحاصيل الأقل استهلاكاً للمياه خلال تلك الفترة(١) . أما بالنسبة لفترة التحرر الاقتصادي الزراعى منـذ عـام ١٩٩٥ فقد تميزت بانخفاض مساحة القطن (٠,٧ مليون فدان) على حساب المساحة المنزرعة بالأرز (١,٥ مليون فدان) ، بالإضافة إلى زراعة محصول قصب السكر في مصر العليا كمحصول صيفي رئيسي ، حيث يستهلك محصولا الأرز وقصب السكر وحدهما نحـو ثلـث إجمـالي التصرف المائي عند أسوان ، وبما يتجاوز العائد الاقتصادي لهذين المحصولين إذا ما أخذ في الاعتبار ما يمكن أن يعود على الزراعة المصرية من توجيه تلك الموارد المائيـة او الجـزء الأكبـر منهـا إلى مشروعات التنمية الرأسية (٢) . ويوضـح الجدول رقم (٤) الاحتياجات

---

(١) السيد حسن مهدى (دكتور) ، عبد الرحيم إسماعيل طه (دكتور) ، " أثر التحولات في السياسة الزراعيـة المصـرية علـى استخدام مياه الري في الفترة ١٩٨٦ ـ ١٩٩٤ " . مرجع سابق ، ص ٢١

(٢) عماد مختار الشافعي (دكتور) ، " ترشيد استخدام مياه الري كأحد تحديات التنمية الزراعية في جنوب مصر " ، ندوة التنميـة الزراعية لمنطقة جنوب الوادي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١ ـ ٢ نوفمبر ١٩٩٧ ، ص٢

جدول رقم (٣) المساحة الأرضية، والمساحة المحصولية، والكثافة المحصولية

على مستوى مناطق ج . م . ع للعام ٩٨ / ١٩٩٩

المنطقة	المساحة الأرضية (فدان)	المساحة المحصولية (فدان)	الكثافة المحصولية [١]
شرق الدلتا	١٩٦٣٦٦٨	٣٤٥٦٠٩٠	١,٧٦
وسط الدلتا	١٦٨٥٥٩١	٣٠٣٩٠٦١	١,٨٠
غرب الدلتا	١٥٩٧٣١٦	٢٦٨٥٧٦٤	١,٦٨
إجمالي الدلتا	٥٢٤٦٥٧٥	٩١٨٠٩١٥	١,٧٥
مصر الوسطى	١٥٦٥١٥٢	٢٧١٨٦١٨	١,٧٤
مصر العليا	١١٥٥٠٢٨	١٧٣٣٥٣٥	١,٥٠
إجمالي الجمهورية [٢]	٧٩٦٦٧٥٥	١٣٦٣٣٠٦٨	١,٧١

(١) الكثافة المحصولية = المساحة المحصولية / المساحة الأرضية

(٢) يوجد نحو مليون فدان تزرع بالمحاصيل المستديمة مثل قصب السكر والفاكهة .

المصدر : وزارة الزراعة و استصلاح الأراضي ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي ، نشرة الإحصاءات الزراعية ، الجزء الأول والثاني ٩٩، / ٢٠٠٠

جدول رقم (٤) الاحتياجات المائية والقيمة المضافة للفدان
وللمتر المكعب من المياه لبعض المحاصيل

المحصول	الاحتياجات المائية للفدان بالألف م٣	القيمة المضافة جنيه /فدان	القيـمة المضافة لكل م٣ مياه بالجنيه
قصب السكر	١٢,٠	١٥٥٢	٠,١
الأرز	٨,٨	١٣٦٣	٠,٢
برسيم تحريش	١,٠٦	٣٣١	٠,٣
بنجر السكر	٢,٧	٩٥٤	٠,٤
الذرة	٢,٧	١٠٣٤	٠,٤
البطاطس	٢,٧	١١٧٧	٠,٤
البرسيم المستديم	١,٦٤	٨٤٩	٠,٥
البرتقال	٣,٣١	١٤٥٩	٠,٥
الفول	١,٣٥	٩٠٣	٠,٧
القطن	٣,١٨	٢٠٧٣	٠,٧
القمح	١,٥٩	١٢٨٩	٠,٨
الطماطم	٣,٢٦	٢٦٨٢	٠,٨

المصدر : عماد مختار الشافعي (دكتور) ، "ترشيد استخدام مياه الري كأحد تحديات التنمية الزراعية في جنوب مصر" ، نـدوة التنمية الزراعية لمنطقة جنوب الوادي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١ ــ ٢ نوفمبر ١٩٩٧ ، ص ٣

المائية والقيمة المضافة للفدان وللمتر المكعب من المياه لبعض المحاصيل[١] ، ويتبين من الجدول أن محصول قصب السكر يمثل أعلى احتياج مائي بنحو ١٢٠٠٠ م٣ / الفدان بينما القيمة المضافة منه تمثل ٠,١جنيه لكل م٣ مياه ، يليه محصول الأرز حيث يحتاج الفدان إلى نحو ٨,٨ ألف م٣ بينما القيمة المضافة منه تمثل ٠,٢جنيه لكل م٣ مياه ، بينما يحتاج محصول بنجر السكر ، والذرة نحو ٢,٧ ألف م٣ /فدان والقيمة المضافة منهما ٠,٤ جنيه لكل م٣ مياه .

ج ــ الإحتياجات المائية للحاصلات الزراعية Crop Water Requirements :

تعتبر الاحتياجات المائية لأي محصول بمثابة العامل المحدد والرئيسي لكمية المياه المسحوبة من خزان أسوان . وتكون الاحتياجات المائية في فصل الصيف أعلى منها في فصل الشتاء . ويعتمد تحديد الاحتياجات الموسمية من المياه للنباتات المنزرعة على عاملين أساسيين هما: البخر نتح للمحصول (ET) Evapo-Transpiration ، وكفاءة استخدام المياه Application Efficiency (EA) . ومن ثم يمكن حساب الاحتياجات المائية للمحصول Crop Water Requirements (CWR) ، من المعادلة التالية :

$$CWR = ET / EA \qquad (1)$$

كما يتوقف المقنن المائي على حجم النبات وطور نموه ونوعه ، نوع التربة ، منسوب المياه الجوفية حيث كلما كان المنسوب منخفضاً زاد المقنن ، وطريقة الري المتبعة ، ودرجة تسوية الأراضي ، واختلاف الظروف المناخية [٢]. ففي مصر العليا يكون الاستهلاك المائي عالياً مقارنة بإقليم الدلتا ، ويتراوح البخر نتح في المتوسط ما بين ٥,٢٥مم / يوم في صعيد مصر ، ٥,٠ مم /يوم في مصر الوسطى والقاهرة ، ٤,٧–٤,٩ مم / يوم في إقليم الدلتا ، ٤,٨ مم /يوم بالساحل الشمالي [٣] . ومتى عرف متوسط البخر نتح القياسي ETo مم (يوم) ، ومعامل المحصول ويرمز له بالرمز Kc ويوجد محسوباً في جداول خاصة ، حيث يتراوح بين ٠,٦ –١,٤ وذلك تبعاً لنوع المحصول المنزرع ، ومن ثم يمكن حساب بخر نتح المحصول ET crop من المعادلة التالية[٤] :

$$ET\ crop = ET_0\ .\ Kc \qquad (2)$$

ويؤخذ في الاعتبار احتياجات غسيل الأملاح LR

ويوضح الجدول رقم (٥) الاستهلاك المائي خلال فصول السنة لمعظم المحاصيل الرئيسية في مناطق جمهورية مصر العربية[٥] .

---

(١) نفس المرجع ، ص ٣

(٢) عبد الله الامين بدر (دكتور) ، " هندسة الري والصرف " . مرجع سابق ، ص ٩٧

(٣) عبد الله الامين بدر (دكتور) ، " هندسة الري والصرف " ، المرجع السابق ، ص ٦٦٠

(٤) عبد الله الأمين بدر (دكتور) ، " هندسة الري والصرف " ، المرجع السابق ، ص ٦٦١

(٥) محمد نصر الدين علام (دكتور) وآخرون "المياه والأراضي الزراعية في مصر" مرجع سابق. ص٢٥٠

جدول (٥) الاستهلاك المائي (م٣/فدان) لأهم المحاصيل على مستوى ج.م.ع

الموسم	المحصول	مصر الشمالية	مصر الوسطى	مصر العليا	المتوسط
شتوي	قمح	١٦٠٨,٦	١٩٩٦,٧	٢١٩٢	١٩٣٢,٤٣
	فول	١٢٨١	١٥٦٧,٨	١٨٢٧	١٥٥٨,٦٠
	برسيم مستديم	٢٢٦٤,٦	١٠٩٢	٣٠١٢	٢١٢٢,٨٧
	برسيم تحريش	٨٧٧,٨	٢٨٣٩	١١٨	١٢٧٨,٢٧
	كتان	١٤٠٧	١٥٢٢	١٥٥٠	١٤٩٣
	شعير	١٤٠٨	١٨٠٠	٢١٥٤	١٧٨٧,٣٣
	حمص	١٠١٢	١١٠٥	١٢٧٠	١١٢٩
	عدس	١٣٣٦	١٥٠٣,٦	١٦١٧	١٤٨٥,٥٣
	بنجر السكر	٢٥٣٨	–	–	٢٥٣٨
	طماطم	١٦٢٠	١٧٤٠	١٨٦٠	١٧٤٠
	خضر	١٣٦٠,٨	١٦٠٨	١٦٠٨	١٥٢٥,٦٠
صيفي	قطن	٢٨١٨	٣٥٤١	٣٨٨٦	٣٤١٥
	أرز	٤٦٩١	٤٦٩١	٥٣٨٥	٤٩٢٢,٣٣
	ذرة	٢٤٢٠	٢٤١٢	٢٨٠٥	٢٥٤٥,٦٧
	فول صويا	٢٠٢٠	٢٥٨٧	٢٩٧٥	٢٥٢٧,٣٣
	ذرة رفيعة	٢٣٣٨	٢٥٤٥	٢٧٥١	٢٥٤٤,٦٧
	زهرة الشمس	٢٣١٤	٢٦٤٥	٣١٤٩	٢٤٠٢,٦٧
	سمسم	٢٠٤٧	٢٢٥٥	٢٥٩٣	٢٢٩٨,٣٣
	بصل	١٩٢٥	٢٣٤٣	٢٣٤٣	٢٢٠٣,٦٧
	ذرة صفراء	٢٣٣٨	٢٥٤٥	٢٧٥١	٢٥٤٤,٦٧
	بطاطس	١٤٤٥	١٥٣٥	١٦٢٥	١٥٣٥
	طماطم	٢١٧٥	٢٢٤٥	٢٣١٥	٢٢٤٥
	الفا الفا	٤٢٤٠	٤٦٣٥	٤٦٣٥	٤٥٠٣,٣٣
	قصب السكر (*)	٨١٦٤	٩٠٧٢	٩٩٢٩	٩٠٥٥
نيلي	ذرة	٢٢٥١,٢	٢٣٦٠	٢٣٤٣	٢٣١٨,٠٧
	ذرة رفيعة	٢١٧٨	٢٢٥٦	٢٦٢٥	٢٣٥٣
	طماطم	١٨٦٥	٢٠٠٢	٢١٤٠	٢٠٠٢,٣٣
	خضر اخري	١٥٤١	١٦٠٤	١٨٠٠	١٦٤٨,٣٣
دائم	نخيل البلح	٤٠١٥	٤١٤١	٥٣٨٠	٤٥١٢

(*) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، نشرة الموارد المائية ، اعداد مختلفة لمتوسط الفترة ١٩٩٦/٩٥ – ١٩٩٩/٩٨.

المصدر: محمد نصر الدين علام (دكتور) ، وآخرون، "المياه والاراضي الزراعية في مصر"، المكتبة الاكاديمية ، القاهرة ، ٢٠٠١ ، ص٢٥٠ .

٣-٢-٢ احتياجات مياه الشرب والاغراض المنزلية
Municipal Water Requirements

بلغت الاحتياجات المائية اللازمة للشرب والاغراض المنزلية ، والتي يتم توزيعها من خلال شبكات توزيع المياه الموجودة ببعض مناطق الريف والحضر نحـــو ٤,٢ مليـــار م٣ ، وذلك تبعا للمسح الذي تم بواسطة وزارة الموارد المائية والري عـــام ١٩٩٦/٩٥ . وتتوقـــف زيادة الاستهلاك في هذا القطاع على الزيادة المتوقعة في التعداد السكاني ، ومعدل الاستهلاك اليومي للفرد ، وكفاءة شبكة توزيع المياه. ويتفاوت معدل الاستهلاك اليومي للفرد تفاوتا كبيرا من مدينة لأخرى، ومن الريف الى الحضر، وذلـــك بســـبب اخـــتلاف المســـتوى المعيشـــي وسلوكيات السكان، بالاضافة الى الفاقد من مياه الشرب والذي يتراوح ما بين ٢٠-٣٠% من اجمالي المياه المستهلكة، الأمر الذي يجب معه بذل الجهد لتجديد شـــبكات توزيـــع الميـــاه[١] وتجدر الاشارة الى أن متوسط استهلاك الفرد من المياه لاغراض الشرب والاغراض المنزلية والتجارية والصناعات الصغيرة بالمدن والقرى يبلغ نحو ٢٠٥,٧ لتر/يوم[٢] . وبفرض تحسين كفاءة شبكة التوزيع الى نحو ٧٥% فان كمية المياه المطلوبة لاغراض الشـــرب والاســـتعمال الآدمي يتوقع أن تصل الى نحو ٦,٨٢ مليار م٣ في عام ٢٠١٧ منها ١,٣٦ مليار م٣ تمثـــل الاستهلاك الفعلي لمياه الشرب والباقي يتسرب من شبكة التوزيع الى باطن الارض او يعـــود خلال شبكة الصرف الصحي[٣] . وترى الدراسة أن احتياجات مياه الشرب والاستخدام الآدمي يمكن أن تبلغ نحو ٦ مليار م٣ عام ٢٠١٧ باعتبار أن معدل النمو السكاني ٢,١% سنوياً وان معدل استهلاك الفرد في المتوسط (٢٠٥,٧ لتر/يوم) .

٣-٢-٣ احتياجات الصناعة Industrial Water Requirements

بلغت احتياجات الصناعة من المياه نحو ٤,٦ مليار م٣ وذلك في العام ١٩٩٦/٩٥ ، وان كان لا يوجد حصر دقيق في الوقت الحالي لاحتياجات الصناعة من المياه خاصة مـــع تزايـــد مشاركة القطاع الخاص والذي يسهم بنحو ٥٠% من الانتاج الصناعي في مصر حاليا.

وفي دراسة قامت بها الهيئة العامة للصناعة لمصانع القطاع العام الكبـــرى لنحـــو ٣٢١ مصنعا تمثل ٩٠% من مصانع القطاع العام ، تبين أن ما تستهلكه هذه المصانع من مياه يقدر بنحو ٧,٥٣ مليار م٣ ، وأن الاستهلاك الفعلي لتلك المصانع نحو ٠,٤٥ مليار م٣ حيث تعود باقي كمية المياه الى النيل والترع والمصارف في حالة ملوثة.وتكمـــن صـــعوبة اســـتخلاص

---

(١) وزارة الموارد المائية والري، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" مرجع سابق، ص ص ٤٤-٤٥.

(٢)عبدالهادي راضي (دكتور)، محمد لطفي يوسف (دكتور)، "الخطوط الرئيسيـــة للموائمة بين الاحتياجـــات الغذائيـــة والمـــوارد المائية" ، ندوة ازمة مياه النيل وتحديات التسعينات ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ٢٤-٢٥ مارس ١٩٩٠ ، ص٢٧

(٣) وزارة الموارد المائية والري "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧"، مرجع سابق ، ص٣٥.

الاحتياجات الحقيقة واستهلاكات القطاع الصناعي من المياه لعدم وجود بيانات كافية ودقيقة نتيجة للتطور التكنولوجي السريع، وأن ما يستهلك غير ما يحتاجه هذا القطاع. وإذا وضع في الاعتبار مستقبلا استخدام مياه البحر المالحة او مياه الصرف الصحي المعالجة للتبريد، واستخدام التكنولوجيا الحديثة والمتطورة في الصناعة بما يقلل من الاستهلاك المائي، وبفرض أن معدل النمو الصناعي سيكون بين ٤-٥% ، فان الاحتياجات الصناعية يتوقع أن تصل الى نحو ١٥,٤٤ مليار م٣ ، باستهلاك فعلي قدره ٠,٩٢ مليار م٣ وذلك عام ٢٠١٧[١] .

٣-٣-٤ إحتياجات الملاحة والكهرباء:

Electricity and Navigation Water Requirements .

تعتبر الملاحة والكهرباء من القطاعات غير الاستهلاكية للمياه ، لذلك فإن وزارة الموارد المائية والري تقوم بانسياب المياه بالنهر فقط لحفظ مناسيب المياه به بالقدر الذى يسمح بالملاحة سواء لنقل البضائع او السياحة الداخلية . وقد تطورت كمية المياه المتدفقة للملاحة من ١,٨ مليار م٣ /السنة في النصف الأول من التسعينات الى نحو ٠,٩٢ مليار م٣ عام ١٩٩٥/٩٤، ثم أصبحت ٠,٢٦ مليار م٣ منذ عام ١٩٩٦/٩٥ ومن المتوقع أن تظل في هذا المستوى مستقبلاً. وفي مقابل ذلك أوصت وزارة الموارد المائية والري بألا يزيد غاطس السفن المبحرة بالنهر عن ١,٥ متر. اما بالنسبة لتوليد الطاقة الكهرومائية فلا يحتاج ذلك الى كميات مياه اضافية خاصة بعد تنفيذ شبكة الربط الكهربي على مستوى الجمهورية والاعتماد على المحطات الحرارية[٢] . ويلخص الجدول رقم (٦) الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية وذلك خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ - ٢٠١٧/٢٠١٦ ، وقد قدرت احتياجات القطاع الزراعي على أساس ثلاث اعتبارات: الإعتبار الاول أن معدل استهلاك الفدان نحو ٥١٠٠ م٣ حسب تقدير وزارة الموارد المائية والري مضافا اليها اجمالي الموارد المائية غير التقليدية المستخدمة في الزراعة جدول رقم (٢). أما الإعتبار الثاني فقد قدرت الاحتياجات المائية للقطاع الزراعي على أساس استهلاك ٨٥% من الموارد المائية التقليدية مضافاً اليها اجمالي الموارد المائية غير التقليدية ، حيث اخذ متوسط التقديرات الثلاث كمتوسط للاحتياجات المائية للقطاع الزراعي. ومن خلال ما تم بيانه فان متوسط احتياجات القطاع الزراعي من المياه قدر بنحو ٥٥,٥ ، ٦٢,٩ ، ٦٤,٦ ، ٦٥,٥ ، ٦٩,٩ مليار م٣ للسنوات ١٩٩٦/٩٥ ، ٢٠٠١/٢٠٠٠ ، والسيناريوهات الثلاث للعام ٢٠١٧/٢٠١٦ على الترتيب.

(١) وزارة الموارد المائية والري، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧"، المرجع السابق ، ص١١ ، ص٤٥.

(٢) وزارة الموارد المائية والري، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧"، المرجع السابق ص ص١١-١٢

جدول رقم (٦) الاحتياجات المائية الحالية والمتوقعة

خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ – ٢٠١٧/٢٠١٦

(مليار م٣)

القطـــاع		١٩٩٦/٩٥	٢٠٠١/٢٠٠٠	٢٠١٧/٢٠١٦		
				سيناريو١	سيناريو٢	سيناريو٣
الزراعة	(١)	٥٨,٣٨	٦٣,٦٨	٦٣,٦٨	٦٤,٥٨	٧٥,٩٠
	(٢)	٥٠,٩٠	٦٢,٣٢	٦٧,٤٢	٦٨,٣٢	٦٩,٦٢
	(٣)	٥٧,٣٠	٦٢,٦٠	٦٢,٦٠	٦٣,٥٠	٦٤,٣٠
	(٤)	٥٥,٥٠	٦٢,٩٠	٦٤,٦٠	٦٥,٥٠	٦٩,٩٠
الشرب	(٥)	٤,٢٠	٤,٩٠	٥,٣٠	٥,٦٠	٦,٠٠
الصناعة	(٦)	٤,٦٠	٥,٨٠	٥,٨٠	٥,٨٠	٧,٣٠
الملاحة	(٧)	٠,٣٠	٠,٣٠	٠,٣٠	٠,٣٠	٠,٣٠
اجمالي الاحتياجات		٦٤,٦٠	٧٣,٩٠	٧٦,٠٠	٧٧,٢٠	٨٣,٥٠

(١) قدرت على اساس: المساحة الزراعية × متوسط المقنن المائي ٥١٠٠ م٣/فدان + اجمالي الموارد المائية غير التقليدية (جدول ٢) حيث تزداد المساحة الزراعية ٨ ، ٩,٧ ، ١٠,٢ مليون فدان خلال الفترة المشار اليها تبعا لسياسة التوسع الافقي (الفترة ١٩٩٤–٢٠٠١/٢٠٠٠).

(٢) قدرت على اساس: ٨٥% من الموارد المائية التقليدية + اجمالي الموارد المائية غير التقليدية جدول (٢).

(٣) قدرت على اساس: ٨٥% من حصة نهر النيل + اجمالي الموارد المائية غير التقليدية جدول (٢).

(٤) متوسط (١) ، (٢) ، (٣)

(٥) قدرت على اساس أن معدل النمو السكاني نحو ٢,١ % سنويا، معدل استهلاك الفرد نحو ٢٠٥,٧ لتر/يوم.

(٦) قدرت على اساس افتراض أن التطور التكنولوجي سيساهم في تقليل الاحتياجات المائية مع افتراض أن معدل الزيادة في الاحتياجات المائية الصناعية ٢٥% بين فترتي ٩٦/٩٥ ، ٢٠٠١/٢٠٠٠

(٧) احتياجات الملاحة ثابتة ولن تتغير بتحكم وزارة الموارد المائية والري فيها.

المصدر:

- وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧"، مرجع سابق ، ص ص ١٠–٤٥ ،
- محمد نصر الدين علام (دكتور) "المياه والاراضي الزراعية في مصر"، مرجع سابق ص٤٧٦
- عبدالهادي راضي (دكتور)، محمد لطفي يوسف (دكتور)، الخطوط الرئيسية للمواءمة بين الاحتياجات الغذائية والموارد المائية" ، مرجع سابق ، ص٢٧.

كذلك قدرت احتياجات مياه الشرب على أساس أن معدل النمو السكاني يبلغ نحو ٢,١% سنويا، وان معدل استهلاك الفرد نحو ٢٠٥,٧ لتر/يوم، حيث بلغت هذه الاحتياجات ٤,٩،٤,٢ ، ٥,٣ ، ٥,٦ ، ٦,٠ مليار م٣ خلال الفترة المشار اليها والسيناريوهات الثلاث المتوقعة على الترتيب. وبالنسبة لاحتياجات القطاع الصناعي من المياه فقد أفترض أن التطور التكنولوجي الصناعي سيساهم في تقليل الاحتياجات المائية الصناعية الى القدر المطلوب ومن ثم افترض أن معدل الزيادة في الاحتياجات المطلوبة لن تزيد عن ٢٥% خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ – ٢٠٠١/٢٠٠٠ ثم تظل ثابتة لاعتبارات التطور التكنولوجي والتحكم في المياه المطلوبة بقطاع الصناعة ، حيث تزيد بنفس النسبة خلال فترة التوقع وحتى عام ٢٠١٧/٢٠١٦، وعليه فان الاحتياجات المائية الصناعية المقدرة تبلغ نحو ٤,٦ ، ٥,٨ ، ٥,٨ ، ٥,٨ ، ٧,٣ مليار م٣ خلال الفترة ٩٦/٩٥، ٢٠٠١/٢٠٠٠، والسيناريوهات المتوقعة في عام ٢٠١٧/٢٠١٦. أما احتياجات الملاحة فستظل ثابتة ولن تزيد عن ٠,٣ مليار م٣/سنويا خلال الفترة المشار اليها.

٢-٣ الموازنة بين الموارد المائية المتاحة واستخداماتها:

تشير بيانات جدول رقم (٧) الى الموازنة بين كمية وطلب الموارد المائية المتاحة ، حيث يتزايد عرض المياه المتاحة نتيجة اتباع سياسة معظمة الموارد المائية المتاحة الى اقصى ما يمكن ، وذلك في مواجهة الطلب المتزايد على المياه. ويلاحظ أن عرض الموارد المائية قد غطى الطلب على هذه الموارد مما أدى الى وجود فائض بنحو ٢,٣ ، ١,٦ مليار م٣ عامي ١٩٩٦/٩٥ ، ٢٠٠١/٢٠٠٠ على الترتيب. إلا انه في المدى الطويل يتوقع وجود فجوة مائية بين الاحتياجات المائية والمتاح من المياه وذلك بسبب الانتهاء من مشاريع التوسع الافقي الزراعي باستصلاح ٣,٤ مليون فدان ، حيث يقدر العجز المائي بنحو ٠,٧ مليار م٣ في السيناريو الثاني ، بينما يقدر بنحو ٢,٣ مليار م٣ في السيناريو الثالث وذلك عام ٢٠١٧/٢٠١٦. ولمواجهة العجز في الميزان المائي في المدى الطويل ، ومواجهة زيادة الطلب على الموارد المائية ، فان الأمر يتطلب أولاً زيادة الوعي المائي لدى افراد المجتمع ، بالاضافة الى تنمية المصادر غير التقليدية للمياه ، مع التركيز على اكتمال برنامج تطوير

نظام الري من اجل تقليل الفاقد من المياه وبجانب ذلك تكون المحـاولات المسـتمرة لتنفيـذ مشروعات أعالي النيل.

٢-٤ الموارد المائية المتاحة لتحقيق سياسة التوسع الأفقي في مصر:

٢-٤-١ المنظور التاريخي لسياسة التوسع الافقي في مصر حتى عام ٢٠٠٠:

لقد كان لا بد أن تتطرق الدراسة الى سياسة التوسع الأفقي في مصر ، وذلك لبيان مـدى ما تحقق، ومدى إمكانية تحقيق ما بقى منها في ضوء المتاح من الموارد المائية ، وسياسة تعظيم هذه الموارد الى أقصى حد ممكن. وجدير بالذكر أن سياسات التوسع الأفقي قد نفـذت على مراحل وذلك في الأعوام ١٩٧٧ ، ١٩٨١ ، ١٩٨٥ ، ١٩٩٤. فخلال الفتـرة ١٩٧٧-١٩٨٢ لم يكن العامل المحدد لاستصلاح الأراضي هو المياه المتاحة فقط من حيث مصادرها وطرق الري المستخدمة ، ولكن أيضا نوعية التربة المستصلحة والمحصول المناسب للزراعة بالإضافة الى اعتبارات أخرى هامة منها الاعتبارات الاجتماعية ، الاقتصادية ، والبيئيـة. إلا أنه لم يستصلح سوى ٢٣٠,٠٠٠ فدان فقط خلال هذه الفترة ١٩٧٧-١٩٨٢ وذلك من اجمالي المساحة المخطط لاستصلاحها آنذاك وهى ٢,٨ مليون فدان[١] . الا أنه تـم تعـديل برنـامج التوسع الأفقي في عام ١٩٨١ وأعيد اختيار المساحات المستصلحة بسبب ظـروف الجفـاف الأفريقي التي أثرت على حصة ايراد النهر بالإنخفاض منذ فيضـان ١٩٨٠/٧٩ حتـى عـام ١٩٨٥/٨٤ ، حيث عدلت المساحة المقترحة لتصبح ٢,٢٨ مليون فدان (٠,٥ مليـون تـزرع على مياه جوفيه، ٠,٢ مليون فدان تزرع على مياه صرف صحي معالجة ، ١,٥٨ مليون فدان على مياه النيل العذبة ، لا سيما وان الإيراد المائي جاء شحيحا مع ظروف الجفاف مما ترتب عليه عجزاً قدره ١,٩٣ مليار م٣ /السنة[٢] . وفي عام ١٩٨٢ وضعت سياسة مائية على أثـر مشروع الخطة القومية للمياه The Water Plan Project حيث أعيـد اختيـار المسـاحات المستصلحة على أساس أن هذه السياسة سوف تؤثر على الموارد المائية المتاحة في المستقبل، كما تم وضع تعديل جديد لسياسة التوسع الأفقي تحددت من خلال مشروع مخطط الاراضـي land master plan project وذلك بداية من عـام ١٩٨٥ ، تسـتهدف استصـلاح نحـو ٢٦٧٩,٦ الف فدان قسمت تبعا لنوعية التربة ، ومناطق تواجدها ، ونوعية المياه المروية بها،

---

(١) السيد حسن مهدي (دكتور) ، "المياه المتاحة للري كعامل محدد بجهود وامكانات التوسع الزراعي الافقي في ج.م.ع"، مرجـع سابق ، ص ص ٥-٦.

(٢) السيد حسن مهدي (دكتور) ، "المياه المتاحة للري كعامل محدد الجهود وامكانات التوسع الزراعي الافقي"، المرجع السـابق ، ص ص ٧-٨

جدول رقم (٧) الموازنة بين الموارد المائية المتاحة واستخداماتها

خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ – ٢٠١٧/٢٠١٦

(مليار م٣ / السنة)

الموارد المائية واستخداماتها	١٩٩٦/٩٥	٢٠٠١/٢٠٠٠	٢٠١٧/٢٠١٦		
			سيناريو١	سيناريو٢	سيناريو٣
حجم الموارد المائية المتاحة والمقدرة (أقصى كمية ممكنة)(١)	٦٦,٩	٧٥,٥	٧٦,٠	٧٦,٥	٨١,٢
حجم المستخدم من الموارد المائية(٢)	٦٤,٦	٧٣,٩	٧٦,٠	٧٧,٢	٨٣,٥
مقدار العجز او الزيادة	+ ٢,٣	+ ١,٦	٠٠	– ٠,٧٠	– ٢,٣

المصدر : جمعت وحسبت من:

(١) جدول رقم (٢) ، ص ٣٢ .

(٢) جدول رقم (٦) ، ص ٤١ .

وتشير بيانات جدول (٨) الى هذه المساحة مقسمة حسب مناطق تواجدها، ونوعية المياه المروية بها ، وقد تم بالفعل استصلاح ٤٧٥,١٠٠ فدان خلال الفترة ١٩٨٢-١٩٩٣، ويقى نحو ٢,٢٠٤ مليون فدان للاستصلاح خلال الفترة ١٩٩٤-٢٠٠٠ منها نحو ١,٧٠٤ مليون فدان للاستصلاح على مياه النيل مخلوطة بمياه صرف زراعي ، بالاضافة الى ٠,٣ مليون فدان تروي بمياه جوفية عميقة ، ٠,٢ مليون فدان تروى بمياه صرف معالجة. وقد تم استزراع نحو ٨١٥ الف فدان حتى عام ١٩٩٧ بمياه النيل المخلوطة بمياه الصرف ، وتم ترحيل باقي المساحة المقرر استزراعها وتبلغ نحو ١,٣٨ مليون فدان حتى عام ٢٠٠٢ منها ١٤٨ الف فدان ري شتوي تكميلي بالساحل الشمالي والباقي ١,٢ مليون فدان تروي على مياه نيلية سطحية ومياه جوفيه ، ومياه صرف زراعي معاد إستخدامها [1] . وقد قدر اجمالي الاحتياجات المائية اللازمة لخطة الاستصلاح حتى عام ٢٠٠٠ بنحو ١١,٥ مليار م٣/سنة ، موزعة على المصادر المائية المختلفة بنحو ٢,٤ مليار م٣ من مياه النيل ، ٣,٥ مليار م٣ من مياه المصارف ، ٣ مليار م٣ مياه جوفية غير عميقة ، ١,٥٣ مليارم٣ مياه جوفية عميقة ، ١,٠٧ مليار م٣ مياه صرف صحي معالجة[2] .

٣-٤-٢ خطة التوسع الأفقي الحالية المقرر استكمالها حتى عام٢٠١٧[3]:

تهدف هذه الخطة الى استصلاح ٣,٤ مليون فدان منها مساحة ١,٢ مليون فدان بالوادي والدلتا استكمالا للخطة الخمسية الرابعة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ١٩٩٨/٩٧ – ٢٠٠٢/٢٠٠١ ، ونحو ٢,٢ مليون فدان أخرى موزعة على النحو التالي[2] :

أ- ٢٥٠ ألف فدان تروي بمياه الصرف الصحي بالقاهرة والاسكندرية (٢٠٠ الف فدان بالقاهرة من الخطة الخمسية الرابعة ١٩٩٨/٩٧-٢٠٠٢/٢٠٠١) .

ب - ٦٠٠ ألف فدان على المياه الجوفية بالصحراء الغربية وسيناء (تتضمن ٣٠٠ ألف فدان من الخطة الخمسية الرابعة ١٩٩٨/٩٧-٢٠٠٢/٢٠٠١).

ج - ٢٥٠ ألف فدان بوسط سيناء تروي بالمياه النيلية التي يتم تدبيرها عند إتمام المرحلة الأولى من قناة جونجلي.

د - ١,١ مليون فدان تروي بالمياه السطحية النيلية ومياه الصرف الزراعي بمحافظات مصر العليا (٥٥٠ ألف فدان) ومنطقة غرب الدلتا (٥٠ ألف فدان) وترعة جنوب الوادي (٥٠٠ ألف فدان).

---

(١) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧"، مرجع سابق ، ص ص ٣٧-٣٨

(2) Abdel-Azim, Ragab A., "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt" , op. cit., p. 24.

(٣) وزارة التخطيط،"الاستراتيجية القومية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في مستهل القرن الحادي والعشرين (١٩٩٨/٩٧ – ٢٠١٧/١٦)"، المجلد الاول ، ابريل ١٩٩٧ ، ص٢١٦.

جدول رقم (٨): المساحة المخطط لاستصلاحها منذ عام ١٩٨٥ وحتى عام ٢٠٠٠ تبعا لمناطق توزيعها في ج.م.ع

المنطقة	المساحة (الف فدان)			الاجمالي الف فدان[1]
	مياه نيل + صرف زراعي + جوفيه	مياه جوفيه عميقة صحراء غربية وسيناء	مياه صرف صحي معالجة	
شرق الدلتا	٥١٧,٥		١٣٠	٦٤٧,٥
ترعة السلام	٦٢٠,٠			٦٢٠,٠
وسط الدلتا	١٢٤,٠			١٢٤,٠
غرب الدلتا	٦٨٦,٠		٥٠	٧٣٦,٠
مصر الوسطى	٩٦,٥		٢٠	١١٦,٥
مصر العليا	١٣٥,٦			١٣٥,٦
وادي النيل	–	٣٠٠		٣٠٠,٠
الاجمالي	٢١٧٩,٦	٣٠٠	٢٠٠	٢٦٧٩,٦

(١) تم استزراع نحو ٨١٥الف فدان حتىعام ١٩٩٧ وتم ترحيل المساحات المقرر استزراعها على المياه الجوفيـة للصـحراء الغربية وسيناء ، وعلى مياه الصرف الصحي المعالجة الى خطة ما بعد عام ٢٠٠٢ حيث يبقى نحو ١.٣٢ مليون فدان مقرر استزراعها حتى عام ٢٠٠٢ منها ١٤٨ الف فدان ري شتوي بالساحل الشمالـي ١.٢ مليون تروي بميـاه نيليـة سـطحية ، وجوفية ، وصرف زراعي معاد استخدامه.

<u>المصدر:</u>

وزارة الموارد المائية والري ، مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتي علم ٢٠١٧. نوفمبر ١٩٩٧ ، ص ص ٣٧-٣٨.

<u>وارد في:</u>

Abdel-Azim, Ragab A , "Agricultural Drainage water Reuse in Egypt" , Ph. D. thesis, Dept. of Civil Engineering Faculty of Engineering, Cairo University December 1999, P. 24.

وقد اقترحت وزارة الموارد المائية والري ثلاثة بدائل لدراسة مدى إمكانية تحقيق خطة التوسع الأفقي وكذلك تأثيرها على الميزان المائي القومي من خلال منظور كمية المياه المتوفرة ، حيث يشير الجدول رقم (٩) الى البديل الأول لإستصلاح نحو ١,٥٣ مليون فدان ، تحتاج الى نحو ٨,٨ مليار م٣ من المياه بإستهلاك فعلى يقدر بنحو ٦,١ مليار م٣ ، بينما يشير الجدول رقم (١٠) إلى البديل الثاني بزراعة نحو ٢,٢٥ مليون فدان ، تحتاج الى نحو ١٣,٤٥ مليار م٣ من المياه باستهلاك فعلي يقدر بنحو ١٠,١ مليار م٣ ، مع إمكانية إضافة مساحة ١٥٠ ألف فدان من الخطة ١٩٩٨/٩٧-٢٠٠١-٢٠٠٢ إذا أمكن توفير ٠,٧٥ مليار م٣ من تحويل ري الحدائق والبساتين الى ري بالتنقيط . ويشير الجدول رقم (١١) الى البديل الثالث حيث يتم زراعة ٣,٤ مليون فدان باحتياجات مائية تقدر بنحو ٢٠,٨ مليار م٣ يستهلك منها فعليا نحو ١٤,٧ مليار م٣[١] .

٣-٤-٣ أثر البدائل المقترحة لإمكانية تحقيق خطة التوسع الأفقي على الميزان المائي للموارد النيلية عام ٢٠١٧:

يشير الجدول رقم (١٢) الى الميزان المائي للموارد النيلية المتوقع لعام ٢٠١٧، حيث يوضح المدخلات والمخرجات من الموارد المائية النيلية وذلك دون الأخذ في الاعتبار مقدار المياه المتحصل عليها من اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي او نتائج تحسين وتطوير ادارة الموارد المائية بشكل عام. ويتكون بند المدخلات المائية من التصرف خلف اسوان ومياه الامطار المؤثرة ، والنتائج المحتملة لتنفيذ مشروع جونجلي.مع الأخذ في الاعتبار ثلاث بدائل لتحقيق خطة التوسع الأفقي عام ٢٠١٧ هى استصلاح ١,٥٣مليون فدان كبديل أول ، استصلاح ٢,٢٥ مليون فدان كبديل ثاني ، واستصلاح ٣,٤ مليون فدان كبديل ثالث، حيث يتوقع أن يكون مجموع المدخلات المائية ٥٦,٥ ، ٥٦,٥ ، ٥٨,٥ مليار م٣ في كل من البديل الأول ، والثاني ، والثالث على الترتيب.أما بند المخرجات المائية فيشمل الاستهلاك الفعلي لكل من القطاع الزراعي (بخر/نتح)، القطاع الصناعي، قطاع مياه الشرب والاستهلاك المنزلي، بالإضافة الى كمية البخر من المسطحات المكشوفة والمياه المنصرفة الى البحر والبحيرات الشمالية ، وتداخل مياه البحر ، وصرف الفيوم الى بحيرة قارون ووادي الريان. وقد لوحظ أن قيمة المدخلات تتساوى مع قيمة المخرجات في البديل الأول والثاني ، بينما قيمة المدخلات اقل من قيمة المخرجات في البديل الثالث بعجز مقداره ٢,٥٥ مليار م٣. لذلك فان تحقيق أهداف التوسع الأفقي يتطلب الأخذ في الاعتبار مجموعة من القضايا

(١) وزارة الموارد المائية والري ، مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧، مرجع سابق . ص ص٣٨-٤٣

جدول رقم (٩) البديل الاول لتحقيق خطة التوسع الافقي عام ٢٠١٧

رقم	المساحة المستصلحة	مصدر المياه	الاحتياجات مليار م٣	الاستهلاك الفعلي مليار م٣
١	٦٨٠ الف فدان بالوادي والدلتا	نيلية سطحية، جوفية، اعادة استخدام مياه صرف زراعي	٣,٦٠	٢,٧٠
٢	٦٠٠الف فدان بالصحراء الغربية وسيناء	مياه جوفية عميقة غير متجددة	٣,٥٠	٢,٤٠
٣	٢٥٠ الف فدان بالقاهرة والاسكندرية	مياه صرف صحي معالجة	١,٧٠	١,٠٠
الإجمالي	١,٥٣ مليون فدان		٨,٨٠	٦,١٠

المصدر:

وزارة الموارد المائية والري ، مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧ ، أكتوبر ١٩٩٧ ،ص٣٩

جدول رقم (١٠) البديل الثاني لتحقيق خطة التوسع الافقي عام ٢٠١٧

رقم	المساحة المستصلحة	مصدر المياه	الاحتياجات مليار م٣	الاستهلاك الفعلي مليار م٣
١	٦٨٠ الف فدان بالوادي والدلتا	نيلية سطحية، جوفية، اعادة استخدام مياه صرف زراعي	٣,٦٠	٢,٧٠
٢	٢٢٠ الف فدان بالوادي والدلتا استكمال جزئي لخطة التوسع القديمة ١٩٩٨/٩٧-٢٠٠٢/٢٠٠١(*)	نيلية سطحية ، جوفية، اعادة استخدام مياه صرف زراعي	١,١٥	٠,٩٠
٣	٥٠٠ الف فدان بالوادي الجديد (توشكى)	مياه نيلية من الوفر الناتج من خفض مساحة الأرز وقصب السكر(*) اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي	٣,٥٠	٢,٨٠
٤	٦٠٠ الف فدان بالصحراء الغربية وسيناء	مياه جوفية عميقة غير متجددة	٣,٧٠	٢,٧٠
٥	٢٥٠ الف فدان القاهرة والاسكندرية	مياه صرف صحي معالجة	١,٧	١,٠٠
الإجمالي	٢,٢٥ مليون فدان		١٣,٤٥	١٠,١٠

(*) يمكن اضافة مساحة ١٥٠ الف فدان من الخطة ١٩٩٨/٩٧-٢٠٠٢/٢٠٠١ اذا امكن توفير ٠,٧٥ مليار م٣ من تحويل ري الحدائق والبساتين الى ري بالتنقيط.

المصدر: وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧"، اكتوبر ١٩٩٧، ص٤٠

جدول رقم (١١) البديل الثالث لتحقيق خطة التوسع الافقي عام٢٠١٧

رقم	المساحة المستصلحة	مصدر المياه	الاحتياجات مليارم٣	الاستهلاك الفعلي مليار م٣
١	١,٢ مليون فدان الوادي والدلتا ، استكمال خطة الاستصلاح ٩٧/٩٨- ٢٠٠١/٢٠٠٢	مياه نيلية سطحية، جوفية، اعادة استخدام مياه صرف زراعي	٦,٢٥	٤,٨٠
٢	٥٠٠ الف فدان الوادي الجديد (توشكى)	المياه النيلية المتوفرة من تخفيض مساحة الارز والقصب + اعادة استخدام مياه صرف زراعي	٣,٥٠	٢,٨٠
٣	٦٠٠ الف فدان بالصحراء الغربية وسيناء	مياه جوفية عميقة غير متجددة	٣,٥٠	٢,٧٠
٤	٢٥٠ الف فدان القاهرة والاسكندرية	مياه صرف صحي معالجة	١,٧٠	١,٠٠
٥	٦٠٠ الف فدان بمصر العليا وغرب الدلتا	مياه نيلية سطحية، جوفية واعادة استخدام مياه صرف زراعي	٤,١٠	٢,٤٠
٦	٢٥٠ الف فدان بوسط سيناء	مياه نيلية سطحية من تنفيذ المرحلة الاولي لقناة جونجلي	١,٧٥	١,٠٠
الإجمالي	٣,٤ مليون فدان		٢٠,٨٠	١٤,٧٠

المصدر: وزارة الموارد المائية والري ،"مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتي عام ٢٠١٧"، اكتوبر ١٩٩٧ ، ص٤١

جدول رقم (١٢) الميزان المائي للموارد النيلية حتى عام ٢٠١٧

(مليار متر مكعب)

البنـــــــد	١٩٩٦/٩٥	٢٠١٧/٢٠١٦		
		البديل الاول[1]	البديل الثاني[2]	البديل الثالث[3]
المدخلات:				
التصرف خلف اسوان	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥
مياه امطار مؤثرة	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠
مشروع جونجلي	–	–	–	٢,٠٠
المجمـــــــوع	**٥٦,٥**	**٥٦,٥**	**٥٦,٥**	**٥٨,٥**
المخرجات:				
استهلاك زراعي (بخر/نتح):	٤٠,٨٢	٤٤,٥٢	٤٦,٥٢	٥١,١٢
بخر من مسطحات مكشوفة:	٣,٠٠	٣,٠٠	٣,٠٠	٣,٠٠
مياه مستهلكة لاغراض الصناعة:	٠,٤٥	٠,٩٢	٠,٩٢	٠,٩٢
مياه مستهلكة لاغراض منزلية:	٠,٩١	١,٣٦	١,٣٦	١,٣٦
مياه عذبه الي البحر:	٠,٢٦	–	–	–
مياه الصرف الى البحر والبحيرات الشمالية:	١٢,٤١	٨,٠٥	٦,٠٥	٦,٠٠
تداخل مياه البحر	٢,٠٠	٢,٠٠	٢,٠٠	٢,٠٠
صرف الفيوم الى بحيـرة قـارون ووادي الريان:	٠,٦٥	٠,٦٥	٠,٦٥	٠,٦٥
المجمـــــــوع	**٥٦,٥**	**٥٦,٥**	**٥٦,٥**	**٦١,٠٥**
العجـــــــز	–	–	–	**٢,٥٥**

(١) البديل الأول استصلاح ١,٥٣مليون فدان

(٢) البديل الثاني استصلاح ٢,٢٥ مليون فدان

(٣) البديل الثالث استصلاح ٣,٤٠ مليون فدان

المصدر: وزارة الموارد المائية والري ،"مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام٢٠١٧"، اكتوبر ١٩٩٧ ،ص٥٤.

والمحددات أهمها : العوامـــل السياسية والعلاقات المصرية مع دول حوض النيل ، حتى يمكن إستكمال مشروعات اعالى النيل ، وتحسين وتطوير نظام الرى ورفع كفاءته حتى يؤثر تأثيرا كبيرا على كمية ونوعية الوفر المتاح من مياه الصرف لإعادة استخدامه، لا سيما وان إعـــادة استخدام مياه الصرف تمثل أحد ركائز السياسة المائية الحالية، كذلك عدم إغفال البعد البيئـــي لاستراتيجية إعادة استخدام المياه ذات النوعية المنخفضة والتي تؤثر على الصـــحة العامـــة ، وعلى الإنتاجية في المدى القصير ، وعلى نوعية الأراضي وتدهورها في المدى الطويل[١] .

---

(١) السيد حسن مهدي (دكتور) ، "المياه المتاحة للري كعامل محدد لجهود وإمكانات التوسع الزراعي الأفقي" ، مرجع سابق ، ص ص ١٤-١٥

الباب الثالث

الباب الثالث

إعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية في الزراعة

تمهيد:

يتبين من خلال دراسة المتاح من الموارد المائية والاحتياجات المائيـة للاسـتخدامات المختلفة في مصر ، كيف أدى ثبات عرض المياه الجيدة من حصة مصر فـي نهـر النيـل (٥٥,٥ مليار م٣) إلى البحث عن توفير موارد مائية جديدة ، في محاولة لسد الفجوة المائيـة بين عرض وطلب المياه ، مما دعت الحاجة إلى إعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية low water quality ، من مياه الصرف الزراعي والصرف الصحي والصناعي وأيضا الميـاه الجوفية (بإعتبارها تحتاج الى تكاليف رفع عالية) في أغراض الـري دون تـدبير الأمـان الكافي من جراء استخدامهـا ، مما قـد يعكس آثاراً اقتصاديـة وبيئيـة في المدي القصـير أو الطويل بسبب قلة السيطرة على تلوث مياه الري . لذلك يجب أن يؤخذ في الاعتبار مـدى صلاحية نوعية مياه الري واختيار المحاصيل الملائمة لها ، لاسـيما وأن الميـاه المنخفضـة النوعية غالباً ما تتسم بالملوحة العالية (اكبر من ٢٠٠٠ جزء في المليون) وزيـادة محتواهـا النتروجيني والعناصر الصغرى بها ، بالإضافة الى بقايـا المبيـدات الزراعيـة والمخلفـات الصناعية من مواد كيماوية وعناصر ثقيلة ، فضلاً عن ارتفاع الحمل الميكروبي الطفيلـي إذا ما كان مصدر هذه المياه من مخلفات الصرف الصحي(١) .

وفي ضوء ما سبق ، يتناول هذا الباب دراسة إعادة اسـتخدام الميـاه ذات النوعيـة المنخفضة في الزراعة ، في فصلين ، حيث يتناول الفصل الأول إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري ، بينما يتناول الفصل الثاني إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجـة في الزراعة ، وذلك من حيث تقييم الحالة الراهنـة والرؤيـة المسـتقبلية ومحـددات إعـادة استخدامها في الزراعة ، والآثار الناجمة عن ذلك.

---

(1) Mahdy El. S h , "The Economics of Water Resources in the Egyptian Agriculture" op. cit pp 232-234.

الفصل الأول

إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري

تمهيد :

يتناول هذا الفصل سياسات وأساليب إعادة استخدام مياه الصرف الزراعى ، والقضـــايا الرئيسية المتعلقة باعادة استخدام هذه النوعية من المياه المناسبة للرى . كمـــا يتضـــمن هـــذا الفصل أنواع ومصادر التلوث فى مياه الصرف الزراعى المعاد استخدامها فى الـــرى علـــى مستوى جمهورية مصر العربية ، ومحددات اعادة استخدام هذه النوعية من المياه فى الرى . بالإضافة الى بيان أثر برنامج تطوير الرى السطحى ، ومشـــروع توشـــكى علـــى كميـــات ونوعيات مياه الصرف .

٣-١ سياسات وأساليب إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي:

تقدر كمية مياه الصرف الزراعي بمنطقة الدلتا والمعادة إلى البحر بنحو ١٤,٣ مليار م٣/سنة وبملوحة عالية تقدر بنحو ٢٦٢٧ جزء في المليون ، وذلك تبعاً لآخر إحصائية متاحة في العام ١٩٩٩/٩٨[(١)] . بينـــما تعيـــد شبكة الصرف في وادي النيـــل ومصـــر الوســـطى والعليا – فيما عدا الفيوم – نحو ٣ مليار م٣/سنة بتركيز ٣٧٠-٧٠٠ جزء في المليون إلـــى مجرى النيل من أسوان إلى القاهرة حيث يعاد استخدامها مباشـــرة فـــي الـــري دون خلـــط ، وتنساب مياه الصرف في الفيوم إلى بحيرة قارون ووادي الريان بنحو ٠,٦مليـــار م٣/ســـنة . وتجدر الإشارة إلى أن التوازن الملحي لبحيرة قارون من القيود التي تحول دون زيادة كميـــة مياه الصرف المعاد استخدامها عن ٠,٢٦ مليار م٣/سنة[(٢)] . وفي منطقة الدلتا يطبـــق ثلاثـــة مستويات لإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري هي: (١) إعـــادة اســـتخدام ميـــاه المصارف الرئيسية بطريقة رسمية ، (٢) إعادة استخدام مياه الصرف بطريقة غيـــر رســـمية عند نهايات الترع بسبب نقص تدفق مياه الري إليها ، (٣) إعادة الاســـتخدام الوســـيط لميـــاه المصارف الفرعية (الوسيطة) عن طريق مديريات الري بالمحافظات[(٣)] .

---

(١) جدول (١٤) ص ٦٧ .

(٢) محمد نصر الدين علام (دكتور) ، وآخرون ، "المياه والأراضي الزراعية في مصر"، مرجع سابق ، ص ص ١٧٨ – ١٨٠

(3) Abdel-Azim, Ragab A., "Agricultural Drainage Water Reuse In Egypt", Op. Cit pp.75- 92.

٣-١-١ الاستخدام الرسمي لمياه الصرف الزراعي:

يقصد بهذا الاستخدام الرسمي لمياه الصرف خلط مياه المصارف الرئيسية مـــع ميـــاه الترع الرئيسية . وقد بدأ العمل بهذا النظام في نهاية السبعينات بهدف رفـــع كفـــاءة اســـتخدام المياه وتوفير مياه الري للأراضي المستصلحة[1]. وتجدر الإشارة إلى أن بعض مياه الصرف الزراعي في أقاليم الدلتا تعود الى فروع النيل ، والبعض منها يعاد استخدامه والباقي يصـــب في البحر المتوسط والبحيرات الشمالية. وتقدير مياه الصرف الممكن إعادة استخدامها يعتمـــد على حجم مياه الصرف المناسبة ، ونوعيـــة هذه الميـــاه (الملوحة)[2]. هذا ويوضـــح جـــدول (١٣) أن كمية مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها قد تزايدت في المتوســـط مـــن نحـــو ٣,٨٥ مليار م٣ بمتوسط ملوحة ١٠٥١ جزء في المليون خلال الفترة ٨٩/١٩٩٠-٩٣/١٩٩٤ الى نحو ٤,٣٧ مليار م٣ بمتوسط ملوحة ١٠٨٥ جزء في المليون فـــي الفتـــرة ٩٤/١٩٩٥-٩٨/١٩٩٩. ويلاحظ أن منطقة وسط الدلتا أكثر مناطق الدلتا إعادة لاستخدام ميـــاه الصـــرف الزراعي (١,٩٢ مليار م٣/السنة) ، يليها منطقة شرق الدلتا (١,٧٧ مليار م٣/الســـنة) ، ثـــم غرب الدلتا (٠,٦٨ مليار م٣/السنة) خلال الفترة ٩٤/١٩٩٥-٩٨/١٩٩٩.

ويتبين من جدول (١٣) أن ملوحة مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها تقل عـــن ٧٠٠ جزء في المليون ، ولا تزيد عن ١٢٠٠ جزء في المليون بسبب خلطها بمياه عذبة بنسبة ١:١. وتجدر الإشارة الى أنه يتم تقسيم مياه مصارف الجمهورية تبعاً لنوعية الميـــاه (تركيـــز الأملاح) إلى أربعة أقسام[3] هي: أقل من ٧٠٠ جزء في المليون وتستخدم مباشرة في الري ، ٧٠٠-١٥٠٠ جزء في المليون وتخلط بمياه عذبه بنســـبة ١:١ ، ١٥٠٠-٣٠٠٠ جـــزء فـــي المليون وتخلط بمياه عذبة بنسبة ١ : ٢، ١ : ٣ ، وأكبر من ٣٠٠٠ جزء في المليـــون غيـــر صالحة لأغراض الري.

كما يتضح من جدول (١٤) أن الكمية المنصرفة سنوياً من مياه الصرف الزراعي إلى البحر والبحيرات الشمالية خلال الفترة ٨٩/١٩٩٠-٩٨/١٩٩٩ قد زادت من ١٢,٤ مليار م٣ عام ٨٩/١٩٩٠ الى نحو ١٤,٣ مليار م٣ عام ٩٨/١٩٩٩ ، وبمتوسط ١٢,٥ مليار م٣ خلال

---

(1) Abdel – Azim Ragab A.,"Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op..Cit. p. 92.
(2) Mahdy El. S. H. , " The Economics Of Water Resources In The Egyptian Agriculture " Op. Cit. Pp. 232-234

(٣) أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، " اعادة استخدام المياه" ، المؤتمر القومي الأول للشعبة المشتركة لبحوث المياه والصرف الصحي . ١١-١٢ يوليو ١٩٨٨ ، ص ٣٥.

الفترة ٨٩/١٩٩٠-٩٣/١٩٩٤، ١٢,٩٦ مليار م٣ خلال الفترة ٩٤/١٩٩٥-٩٨/١٩٩٩ ، بينما يتراوح تركيز الأملاح (النوعية) في المتوسط ما بين ٢٦٨٥ ، ٢٨٤٦ جزء في المليون خلال الفترتين المشار اليهما على الترتيب. وهذا يعني امكانية زيادة كمية مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها منها بعد خلطها بمياه عذبة بنسبة (١ : ٢) ، (١ : ٣). وترجع النسبة العالية فى التركيزات الملحية في الجزء الغربي من الدلتا إلى ملوحة التربة بها .

ويتضح من الجداول (١٣) ، (١٤) أن كمية مياه الصرف المعاد استخدامها تمثل نحو ٢٩% ، ٣٥% من إجمالي الكمية المنصرفة سنويا الى البحر وذلك فيالعامين ٨٩/١٩٩٠ ، ٩٨/١٩٩٩ على الترتيب ، وهذا يوضح زيادة إعادة الاستخدام تبعا للسياسة المائية الحالية التي تنتهجها الوزارة ، مما يعني أن إستراتيجية إعادة الاستخدام لمياه الصرف الزراعي أصبحت ضرورة ملحة كمصدر لمياه الري ، إلا أنه يجب عدم المبالغة في الكميات المعاد استخدامها وذلك في ظل ظروف الزراعة المصرية من حيث أثر الممارسات المزرعية على نوعية مياه الصرف بسبب الاستعمال غير الرشيد للمبيدات والأسمدة في الزراعة المصرية ، والتي تساهم في تلوث هذه المياه، بالإضافة الى أثر إعادة استخدام هذه المياه على خصائص التربة في المدي القصير والمدى الطويل ، ونوعية المحصول ، ومراحل نموه. كما أن نوعية مياه الصرف تختلف من مكان لآخر ومن شهر لآخر وذلك خلال نفس السنة بما يستلزم قياس ورصد نوعية المياه وأثرها على إنتاجية المحصول والبيئة(١) .

وتشير بيانات جدول (١٥) إلى كمية ونوعية مياه الصرف المعاد استخدامها شهريا خلال عام ٩٨/١٩٩٩ ، حيث يلاحظ أن درجة تركيز الاملاح تقل عن ٧٠٠ جزء في المليون غرب الدلتا ، وتستخدم هذه المياه في الري مباشرة دون خلط ، بينما يزداد التركيز الملحي في وسط وشرق الدلتا ليتراوح بين ٨٨٧-١١٦٤ جزء في المليون حيث تستخدم في الري بعد الخلط بنسبة ١ : ١ مع المياه العذبة . وتشير بيانات جدول (١٦) إلى الكمية والتركيز الملحي للمياه المنصرفة إلى البحر المتوسط والبحيرات الشمالية بمناطق الدلتا خلال ٩٨/١٩٩٩ على المستوي الشهري . ويلاحظ أن التركيز المحلي منخفض في شرق الدلتا بمتوسط ١٩٧٤ جزء في المليون بينما يزداد في وسط الدلتا بمتوسط ٢٢٠٥ جزء في المليون ليصل إلى أقصاه في غرب الدلتا بمتوسط ٣٩٧٦ جزء في المليون. ويرجع سبب ارتفاع

---

(1) Mahdy, El. S. H. , " The Economics of Water Resources in Egyptian Agriculture ". Op.Cit.PP. 62-66

جدول (١٣) : كمية ونوعية مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في منطقة الدلتا

خلال الفترة ٨٩/١٩٩٠ – ٩٨/١٩٩٩

السنوات	شرق الدلتا		وسط الدلتا		غرب الدلتا		اجمالي الدلتا	
	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة
٨٩/١٩٩٠	١٥٠٤	١٠٠٥	١٥٠٦	١٤٣٤	٦٢٦	٩٥٤	٣٦٣٦	١١٧١
٩٠/١٩٩١	١٥٨٥	١٠١٨	١٩٩٩	١٠٨٨	٦٣٩	١٠٠٥	٤٢٢٣	١٠٥٠
٩١/١٩٩٢	١٤٤٥	٩٣٤	٢٠٥٨	١١٥٢	٦١٧	٩٣٤	٤١٢٠	١٠٤٣
٩٢/١٩٩٣	١٤٦٠	٩٠٢	١٨٤١	١٠٨٢	٥٦١	٨١٩	٣٨٦٢	٩٧٣
٩٣/١٩٩٤	١١٢٠	١٠١١	١٦٩١	١١٢٦	٥٨٦	٧١٧	٣٣٩٧	١٠١٨
٩٤/١٩٩٥	١٣٩٠	١٠٥٠	١٨٤٣	١١٩٠	٦٨٥	٧٩٤	٣٩١٨	١٠٦٩
٩٥/١٩٩٦	١٧٤٦	١٢١٠	١٨١٥	١١٤٦	٧٠٦	٧٦٨	٤٢٦٧	١١٠٧
٩٦/١٩٩٧	١٨٤٣	١٠٣١	١٩٤٨	١١٤٠	٦٤٣	٨١٠	٤٤٣٤	١١٤١
٩٧/١٩٩٨	١٧٣٦	١٠٢٨	١٨٠١	١٠١٧	٦٣٢	٩٩٦	٤١٦٩	١٢٠٠
٩٨/١٩٩٩	٢١٣٥	٩٤٣	٢١٨٧	٩٥٢	٧٣٨	٦٨٣	٥٠٦٠	٩٠٩
متوسط الفترة ٨٩/١٩٩٠– ٩٣/١٩٩٤	١٤٢٣	٩٧٤	١٨١٩	١١٧٦	٦٠٦	٨٨٦	٣٨٤٨	١٠٥١
متوسط الفترة ٩٤/١٩٩٥– ٩٨/١٩٩٩	١٧٧٠	١٠٥٢	١٩١٩	١٠٨٩	٦٨١	٨١٠	٤٣٧٠	١٠٨٥

(١) الكمية: مليون م^3/سنة. (٢) الملوحة: جزء في المليون

المصدر: وزارة الموارد المائية والري ، المركز القومي لبحوث المياه ، معهد بحوث الصرف ، مشروع اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

جدول (١٤) كمية ونوعية المنصرف سنوياً من مياه الصرف الزراعي الى البحر والبحيرات الشمالية في دلتا نهر النيل خلال الفترة ٨٩/١٩٩٠ – ٩٨/١٩٩٩

السنوات	شرق الدلتا		وسط الدلتا		غرب الدلتا		اجمالي الدلتا	
	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة
٨٩/١٩٩٠	٣٦٥١	١٩٢٧	٤١٥٩	٢٥٩٧	٤٥٧٣	٣٨٧١	١٢٣٨٣	٢٨٧٠
٩٠/١٩٩١	٣٧٢٦	١٧٧٩	٣٦٧٤	٢٥٦٥	٥١١٦	٣٩٩١	١٢٥١٦	٢٩٠٤
٩١/١٩٩٢	٣٧٩٥	١٠٦٤	٤٠٩٢	٢٧٨٣	٥١١٨	٣٤٨٧	١٣٠٠٥	٢٧٠٤
٩٢/١٩٩٣	٤٠٩٤	١٠٩٧	٣٧٤٠	٢٦٢٠	٤٣١٢	٢٥٤٤	١٢١٤٦	٢٢٤٨
٩٣/١٩٩٤	٤٢١٩	١٧٦٢	٣٥٦٩	٢٧٦٦	٤٦١٣	٣٥٠٢	١٢٤٠١	٢٦٩٨
٩٤/١٩٩٥	٤٢٥٦	١٩٧٨	٣٩٦٦	٢٦٧٣	٤٢٥٢	٣٦١٧	١٢٤٧٤	٢٧٧٤
٩٥/١٩٩٦	٣٧٩٠	٢٠٦١	٤١٢٧	٢٥٩٥	٤٤٩١	٣٦٠٧	١٢٤٠٨	٢٧٩٨
٩٦/١٩٩٧	٣٨٩١	٢١٠٧	٤٥٠٦	٢٧٢٨	٤٠٤٤	٣٨٠٢	١٢٤٤١	٢٨٨٣
٩٧/١٩٩٨	٣٨١٣	٢٠٨٦	٥٠٥٤	٢٦٣٣	٤٣٤٣	٤٦٧٨	١٣٢١٠	٣١٤٨
٩٨/١٩٩٩	٤١٤٦	١٩٧٤	٦١٩٨	٢٢٠٥	٣٩٤٤	٣٩٧٦	١٤٢٨٨	٢٦٢٧
متوسط الفترة ٨٩/١٩٩٠– ٩٣/١٩٩٤	٣٨٩٧	١٧٢٦	٣٨٤٧	٢٦٦٦	٤٧٤٦	٣٤٧٩	١٢٤٩٠	٢٦٨٥
متوسط الفترة ٩٤/١٩٩٥– ٩٨/١٩٩٩	٣٩٧٩	٢٠٤١	٤٧٧٠	٢٥٦٧	٤٢١٥	٣٩٣٦	١٢٩٦٤	٢٨٤٦

(١) التصرف: مليون م٣/سنة. (٢) الملوحة: جزء في المليون

المصدر: وزارة الموارد المائية والري ، المركز القومي لبحوث المياه ، معهد بحوث الصرف ، مشروع اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

جدول (١٥) : كمية ودرجة ملوحة مياه الصرف المعاد استخدامها بمناطق الدلتا خلال عام ١٩٩٩/٩٨ على المستوى الشهري

الشهور	شرق الدلتا		وسط الدلتا		غرب الدلتا		اجمالي الدلتا	
	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة
اغسطس	٢٤٣,٠١	١٠٣٧	١٧٦,٨٤	١٠٠٨	٧٣,٠٠	٨٦٤	٤٩٢,٨٥	١٠٠١
سبتمبر	١٨١,٤٣	٩٦٢	١٩٦,٠٨	٨٨٨	٧٩,٩٤	٦٨٦	٤٥٧,٤٥	٨٨٢
اكتوبر	١٦١,٤٥	١٠٥٠	١٨٩,٠٨	٨٦١	٦٧,٦٨	٦٢٩	٤١٨,٢١	٨٩٦
نوفمبر	١٥٣,٨١	٩١٨	٢٠٩,٠٥	٩٠٩	٥٨,٥٦	٦٢٤	٤٢١,٤١	٨٧٢
ديسمبر	١٠٠,٤٠	٨٨١	١٥٩,٤٤	٩٩٧	٥٥,٩٨	٦٣٤	٣١٥,٨١	٨٩٦
يناير	١١٤,٧٧	١١٦٤	١٥١,٤٧	١٠١٧	٥١,٠٤	٦٨٦	٣١٧,٢٨	١٠١٧
فبراير	١٣٦,٣٩	١٠٦٤	١٣٤,٢٢	١٠١٧	٤٢,٨٧	٦٥٣	٣١٣,٤٨	٩٦٧
مارس	١٥٣,١٨	٩٧٢	١٥٨,٥٠	١٠٠٨	٤٧,٧٢	٦٣٨	٣٥٩,٤٠	٩٤٣
ابريل	١٥٧,١٧	٧٨٧	١٧٨,٤٢	٩٠٥	٥٢,٦٦	٦٢٥	٣٨٨,٢٥	٨١٩
مايو	٢١٧,٥٢	٨٦٠	٢٠١,٣٤	٨٨٧	٥٧,٧٨	٥٦٠	٤٧٦,٦٤	٨٣٥
يونية	٢٢٧,٢٧	٩٠١	٢٠٠,٩٢	٩٩٦	٦٧,٧٦	٦٨٤	٤٩٥,٩٦	٩١٠
يولية	٢٢٨,٤٩	٨٧٢	٢٣١,٩٦	٩٨٤	٨٣,٢٨	٧٩٩	٦٠٣,٧٣	٩٠٥
الاجمالي	٢١٣٤,٨٩	٩٤٣	٢١٨٧,٣٠	٩٥٢	٧٣٨,٢٧	٦٨٣	٥٠٦٠,٤٦	٩٠٩
% من اجمالي الدلتا	٤٢,٢	–	٤٣,٢	–	١٤,٦	–	١٠٠	–

(١) الكمية : مليون م٣/سنة. (٢) الملوحة : جزء في المليون

المصدر: وزارة الموارد المائيــة والري ، المركــز القومي لبحوث المياه ، معهد بحوث الصرف ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

جدول (١٦) : الكمية والحمل الملحي للمياه المنصرفة في البحر والبحيرات الشمالية بمناطق الدلتا خلال عام ١٩٩٩/٩٨ على المستوى الشهري

الشهور	شرق الدلتا		وسط الدلتا		غرب الدلتا		اجمالي الدلتا	
	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة
اغسطس	٣٦٦,٣٥	١٩٥٥	٦٣٥	٢٢٥٦	٣٥٢,١٥	٤٠١٩	١٣٥٤,١٣	٢٦٣٣
سبتمبر	٤٣٠,٤٩	١٧٦٧	٦١٣,٩٩	٢١٥٢	٣٥٦,٥٧	٣٧٤٢	١٤٠١,٠٥	٢٤٣٨
اكتوبر	٣٨٥,١٦	١٩٢٥	٤٥٩,٠٥	٢٤٠٤	٣٨١,٦٦	٣٥٧٠	١٢٢٥,٨٦	٢٦١٧
نوفمبر	٤٠٧,٨٢	٢٠٨٣	٤٦٥,٩٥	٢٢٠٩	٣٤٧,٦٨	٤٥٧٨	١٢٢١,٤٥	٢٨٤١
ديسمبر	٣٩٦,٦٨	١٨٠٠	٤٠٧,٤٢	٢٣٤٩	٣١٨,٦١	٤١٤٨	١١٢٢,٧٠	٢٦٦٦
يناير	٢٨٩,٠٤	١٩٩٧	٣٨٧,٦٧	٢٥٨٢	٣١١,٣٩	٣٣٦٤	٩٨٨,١٠	٢٦٥٧
فبراير	٢٧٨,٦٧	٢١٢٦	٣٥٠,٥٢	٢٢٥٤	٢٧٤,٢٦	٤٢٨٩	٩٠٣,٤٥	٢٨٣٢
مارس	٢٨٦,٥٧	١٩٧٣	٤٢٨,٤٨	٢٢٧٥	٣٠٦,٠١	٤١٨٧	١٠٢١,٠٦	٢٧٦٣
ابريل	٣١٠,٢٣	١٨٢٨	٤٦٢,١٩	٢٠٩١	٢٩٨,٥٠	٤١٩٣	١٠٧٠,٩٢	٢٦٠١
مايو	٣١٦,٦٦	١٩٩٢	٥٨٥,٧٧	٢٠٥٨	٣٢٨,٢٧	٣٨٤٤	١٢٣٠,٧١	٢٥١٧
يونية	٢٩٩,٣٢	٢٢٧٥	٦٣٦,١٣	٢٠٥٦	٣٢٤,٥٩	٣٣٦٥	١٢٦٠,٠٤	٢٤٤٥
يولية	٣٧٩,١١	٢٠٨٣	٧٦٥,٠٣	٢٠٦١	٣٤٤,٤٢	٤٤٩٣	١٤٨٩,٠٥	٢٦٢٩
الاجمالي	٤١٤٦,١٠	١٩٧٤	٦١٩٨,٣	٢٢٠٥	٣٩٤٤,١١	٣٩٧٦	١٤٨٩,٠٥	٢٦٢٧
% من اجمالي الدلتا	٢٩,٠٢	–	٤٣,٣٨	–	٢٧,٦٠	–	١٠٠	–

(١) التصرف: مليون م٣.　　　(٢) الملوحة: جزء في المليون

المصدر: وزارة الموارد المائية والري ، المركز القومي لبحوث المياه ، معهد بحوث الصرف ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

التركيزات الملحية في غرب الدلتا عنه في شرق ووسط الدلتا إلى ملوحة وقوام التربة ، كما أن التركيز الملحي يصل الى أقصاه في فترة السدة الشتوية ، وتكون عالية أيضاً في شهور الصيف بسبب ارتفاع البخر نتح للنبات ، كما أن فترة زراعة ونمو محصول الأرز تكون بين شهر مايو وحتى شهر أكتوبر من السنة وهو كمحصول صيفي يؤثر كماً ونوعاً في مياه الصرف. أما في شهور الربيع فالتركيزات الملحية تكون اقل ما يمكن بسبب اعتدال الظروف المناخية(١) .

٣-١-٢ الاستخدام غير الرسمي لمياه الصرف الزراعي:

يقصد بالاستخدام غير الرسمي تلك الكميات التي يعاد استخدامها مباشرة بواسطة الزراع بدون تصريح مسبق من وزارة الموارد المائية والري وخاصة الزراع الذين تتواجد مزارعهم في نهايات الترع ويعانون من نقص أو اختناقات في مياه الري . وتجدر الإشارة إلى أنه لا يوجد إحصاءات دقيقة ومتاحة للكميات المعاد استخدامها من مياه الصرف الزراعي بشكل غير رسمي. وقد قامت وزارة الموارد المائية والري من خلال عدة أبحاث بتقدير كمية هذه المياه المعاد استخدامها بشكل غير رسمي بنحو ٢,٧٦ مليار م٣ للسنة المائية ١٩٩٦/٩٥ موزعة على منطقة الدلتا بنحو ١,١١ مليار م٣ شرق الدلتا ، ١,٠٢ مليار م٣ وسط الدلتا ، ونحو ٠,٦٣ مليار م٣ غرب الدلتا(٢) . ومن خلال المسح الميداني للحقول قدرت وزارة الموارد المائية والري كمية مياه الصرف المعاد استخدامها بطريقة غير رسمية في إقليم الدلتا بنحو٥مليار م٣ عام ١٩٩٦/٩٥ أيضاً. ورغم وجود فرق كبيرفي التقديرين ، إلا أنه في كلا الحالتين يتأكد وجود حالة من إعادة الاستخدام غير الرسمي لمياه الصرف في إقليم الدلتا(٣) .

٣-١-٣ الاستخدام الوسيط لمياه الصرف الزراعي :

خلال التسعينات اضطرت المحليات إلى وقف بعض محطات خلط مياه المصارف الرئيسية نظراً لارتفاع درجة تلوث تلك المياه ، وتأثيرها على مياه الشرب ومن ثم الصحة العامة. حيث تم إيقاف محطة بطيطة ، الوادي ، المحسمة . وتم تقدير كمية المياه المطلوب تعويضها بمياه عذبة نتيجة هذا الإيقاف بحوالي ٧٠٩ مليون م٣ سنويا. من هنا نشأ الاهتمام

---

(1) Mahdy , EL.S.H , "The Economics of Water Resources in Egyptian Agriculture" Op.cit. p.66.
(2) MPWWR, "Drainage Water in Egypt, Task Force Study Report, The Current Situation of Drainage Water Reuse", Cairo , 1997 , p. 98
(3) Abdel-Azim, Ragab A. "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op. Cit. P P. 107-108

بسياسة إعادة الاستخدام الوسيط Intermediate Drainage Reuse لمياه المصارف الفرعية ، والتي تقوم على خلط مياه المصارف الفرعية مع مياه الترع الفرعية القريبة وذلك قبل أن تصل مياه تلك المصارف الفرعية الى المصارف الرئيسية وتصبح ملوثة. وعلى ذلك يمكن تقليل الفاقد من تلك المياه نتيجة التلوث ، مع زيادة درجة التحكم في الاستخدام غير الرسمي لمياه المصارف من جانب المزارعين(١) . وتعتبر مديرية الري بمحافظة الشرقية أول من أقامت محطة ضخ لإعادة استخدام مياه الصرف بالنظام الوسيط من مصرف "صان البحرية" على ترعة "بهجت" لتعويض نقص المياه عند نهاية الترعة وذلك عام ١٩٨٢. وخلال فترة الثمانينات وحتى عام ١٩٩٨ تم بناء ٥٠ محطة للاستخدام الوسيط منها ٣٠ محطة ضخ على مصارف رئيسية مثل مصرف بحر البقر ، مصرف العموم ، مصرف حادوس ، مصرف الغربية. أما باقي محطات الاستخدام الوسيط (٢٠ محطة) فقد بنيت على مصارف ثانوية. وجميع هذه المحطات مقامة عند نهايات الترع من أجل تعويض النقص في مياه الري(٢) .

٣-٢ القضايا الرئيسية المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري:

تتميز مياه الصرف الزراعي بارتفاع حملها من الاملاح المغسولة من التربة ، وكذلك باحتوائها على بقايا الأسمدة المعدنية خاصة الأزوتية ، وبقايا المبيدات المستخدمة في مقاومة الآفات الزراعية ، وهى مركبات سامة يتوقف ضررها البيئي على الصورة التي هي عليها وأثرها المتبقي ، مما يلزم معه التعرف على المعايير التي تستخدم في الحكم على صلاحية المياه المعاد استخدامها في الري ، تقييم درجة تحمل المحاصيل للملوحة وأثر ذلك على إنتاجيتها ، بالإضافة إلى دراسة تلوث مياه الصرف الزراعي والآثار الاقتصادية والبيئية المترتبة على ذلك وطرق العلاج.

٣-٢-١ المعايير المستخدمة في الحكم على نوعية المياه المناسبة للري:

تجدر الإشارة إلى أن استخدام مياه ذات نوعية غير جيدة في الري بالمناطق الجافة له محاذيره ، وأيضاً إجراءاته الفنية التي تصاحب هذا الاستخدام حتى يتحقق أكبر عائد اقتصادي

---

(1) Mahdy, El S. H. , "The Economics Analysis of Intermediate Drainage Reuse Policy" Egyptian Journal Of Agricultural Economics, Egyptian Association Of Agricultural Economics, Vol 9, No 1, March 1999, P. 492

(2) Abdel-Azim, Ragab A "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op. Cit. P P. 98-99

منه بأقل أضرار صحية وبيئية . لذلك يجب الأخذ بالمواصفات والمعايير التي تستخدم في الحكم على مدى ملائمة المياه للري ، ويشير جدول (١٧) لمؤشرات ومقاييس نوعية المياه ودرجة الحد من استخدامها في الزراعة في ضوء المعايير التالية[1] :

أ- **نسبة الأملاح الكلية الذائبة Salinity** : وهو ما يعبر عنه بدرجة الملوحة ، وتقاس بمؤشر التوصيل الكهربي لمياه الري (Ec_w) ، ومؤشر إجمالي المواد الصلبة الذائبة (TDS) . واستخدام مياه عالية الملوحة في الري يسبب تراكم الأملاح في منطقة الجذور ، وبالتالي لا يمكن النبات من استخلاص المياه اللازمة له من المحلول الأرضي مما يؤثر تأثيراً مباشراً على نمو النبات والعائد منه. لذلك يجب الاهتمام بتركيز الأملاح الكلية الذائبة إلى مياه الري بحيث لا يتعدى تركيزها الحدود المسموح بها والتي لا تتجاوز مدى مقاومة المحصول للملوحة.

ب-**معدل نفاذية المياه في التربة Permeability**: تؤدي الملوحة العالية للمياه وكذلك ارتفاع نسبة الصوديوم إلى الكالسيوم إلى زيادة نفاذيتها في التربة والعكس صحيح ويسبب ذلك إلى تكوين قشرة ملحية على سطح التربة ، وزيادة نمو الحشائش ، واختلال النظام الغذائي ، وتعفن الحبوب ورقاد النباتات ، بالإضافة إلى انتشار ناقلات الأمراض المرتبطة بالمياه كالناموس نتيجة لتراكم المياه. واستخدام مياه عالية تركيز الصوديوم تؤدي إلى إضعاف بناء التربة. ويتم قياس درجة نفاذية المياه في التربة من خلال قياس التوصيل الكهربي لمياه الري (Ec_w) ، ومعدل ادمصاص الصوديوم في ماء التربة (SAR).

ج- **السمية Toxicity**: أكثر الأيونات الواردة مع مياه الري شيوعا والتي تسبب أضراراً جسيمة بالنبات وتخفض من معدل إنتاجه هي أيونات الصوديوم ، الكلوريد ، البورون ، والعناصر الثقيلة. وتتزايد احتمالات تسمم النبات وانخفاض انتاجية المحصول تحت ظروف الجو الحار نتيجة فقد النبات لكميات كبيرة من المياه تؤدي إلى تراكم هذه الأيونات في أوراق النبات فتسبب الضرر ، وقد يحدث عن طريق الجذور في حالة الري بالرش. وتتسبب العناصر الثقيلة الموجودة في المخلفات الصناعية السائلة في خفض نوعية المياه المتاحة للاستخدام وبالتالي

---

(1) F. A. O , " The Use of Saline Waters for Crop Production", Land &Water Development Division, Report No 48, 1992, pp 4-25

تدهور المحصول المروي بها. أما العناصر الصغرى فتسبب الضرر للمحاصيل تبعا لتركيزها كما في جدول (١٨).

د- **عوامل أخرى مؤثرة :** مثل تركيز العناصر الكبرى المغذية للنبات. فارتفاع تركيز الأزوت أكثر من المعدل المسموح به يؤدي إلى زيادة النمو الخضري للنبات وميله للرقاد مما يؤخر من نضج المحصول. كذلك بالنسبة لتركيز الحديد أو الكبريتات أو البيكربونات أو القلوية وغيرها. أيضا نقل المياه من منطقة لأخرى يسهم في انتشار الأمراض المرتبطة بالمياه وعوائلها مثل البلهارسيا والملاريا ، مما يسبب تدهور صحي في مناطق الاستخدام بجانب انخفاض الإنتاج وارتفاع تكلفته بسبب إعادة استخدام مياه صرف ملوثة ومنخفضة النوعية. بجانب هذا فإن استخدام المياه الخام المرتفعة الحمل العضوي أو الغنية في نسبة المواد العالقة تتسبب في حدوث مشاكل لأنظمة الري المستخدمة مثل انسداد أجهزة الري بالرش أو التنقيط. بالإضافة إلى ذلك زيادة تكلفة تطهير وصيانة القنوات والترع التي تنقل هذه النوعية من المياه. كما يجدر الإشارة إلى أن استخدام هذه النوعية من المياه في ري الأراضي الثقيلة بالدلتا يؤدي إلى خفض سرعة نفاذيتها للمياه بسبب حملها الزائد من الرواسب والمواد العالقة حتى وإن توافرت شبكات صرف جيدة[١] .

٣-٢-٢ درجة تحمل المحاصيل للملوحة وأثر ذلك على إنتاجيتها :

من أهم العوامل التي تؤدي إلى نجاح إعادة استخدام المياه في الزراعة وتجنب آثارها الجانبية ، هي اختيار المحصول المناسب الذي يتحمل نوعية المياه المستخدمة ، بالإضافة إلى الاهتمام بمتابعة مستوى الملوحة وغسيل الأراضي للمحافظة على عدم تجاوز مستوى الملوحة التي يتحملها المحصول ، وأيضا الاهتمام بالعمليات الزراعية الأخرى ، وتوفير شبكة صرف زراعي جيدة. ويوضح جدول (١٩) درجة تحمل بعض المحاصيل الرئيسية للملوحة ، كدالة لتركيز الأملاح ، وذلك باستخدام المعادلة التالية[٢] :

$$Y_r = 100 - b\,(EC_e - a)$$

---

(١) أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، "اعادة استخدام المياه" ، مرجع سابق ، ص ص ٩-١٠

(2) Mass , G. V , And Hoffman, G. J., (1977), " Crop Salt Tolerance ", Land and Water Development Division, Paper 45, " The Use Of Saline Waters For Crop Production ", FAO, Rome, Italy, 1992, P 25.

جدول (١٧) : مؤشرات ومقاييس نوعية المياه المستخدمة في الري
ودرجة الحد من استخدامها في الزراعة

مقاييس نوعية المياه ومشاكل الري المحتملة	وحدة القياس	درجة الحد من الاستخدام والمشاكل المحتملة		
		لا يوجد	خفيفة إلى معتدلة (متزايدة)	شديدة الخطورة
(١) الملوحة Salinity				
- التوصيل الكهربي لمياه الري ECw	ملليموز/سم	٠,٧ >	٣,٠ – ٠,٧	٣,٠ <
- اجمالي المواد الصلبة الذائبة TDS	ملليجم/لتر	٤٥٠ >	٢٠٠٠ – ٤٥٠	٢٠٠٠ <
(٢) النفاذية Permeability				
معدل امتصاص الصوديوم SAR :				
- ٠ – ٣ = ECw	ملليموز/سم	٠,٧ <	٠,٢ – ٠,٧	٠,٢ >
- ٣ – ٦ = ECw	ملليموز/سم	١,٢ <	٠,٣ – ١,٢	٠,٣ >
- ٦ – ١٢ = ECw	ملليموز/سم	١,٩ <	٠,٥ – ١,٩	٠,٥ >
- ١٢ – ٢٠ = ECw	ملليموز/سم	٢,٩ <	١,٣ – ٢,٩	١,٣ >
- ٢٠ – ٤٠ = ECw	ملليموز/سم	٥,٠ <	٢,٩ – ٥,٠	٢,٩ >
(٣) السمية لبعض الايونات Specificion Toxicity				
- الصوديوم Na				
ري سطحي SAR_{adj}	مول / م٣	٣,٠ >	٣ – ٩	٩ <
ري بالرش SAR_{adj}	مول / م٣	٣,٠ >	٣ <	
- الكلوريد CL				
ري سطحي SAR_{adj}	مول / م٣	٤ >	٤ – ١٠	١٠ <
ري بالرش SAR_{adj}	مول / م٣	٣ >	٣ <	
البورون SAR_{adj}	ملليجم / لتر	٠,٧ >	٣,٠ – ٠,٧	٣,٠ <
(٤) عوامل أخرى مؤثرة:				
- النتروجين	ملليجم / لتر	٥,٠ >	٥ – ٣٠	٣٠ <
- البيكربونات (رش علوي فقط)	ملليجم / لتر	١,٥ >	١,٥ – ٨,٥	٨,٥ <
- درجة تركيز أيون الهيدروجين PH	المدى الطبيعي ٦,٥ – ٨,٤ تجنباً لحدوث خلل غذائي للمحصول			

Source: Ayers, R. S. and Westcot, D. W., (1985) , " Water Quality For Irrigation " , Irrigation and Drainage Paper 53, FAO, Rome, Italy, 1995, P. 40

جدول (١٨) : اقصى تركيز للعناصر الغذائية الصغرى في مياه الري

لا يسبب ضررا للمحاصيل الزراعية

العنصـــــــر	التركيز ملليجم/لتر
الومنيوم ، حديد ، رصاص	٥,٠٠
زرنيخ ، بريلليوم ، كروم ، فاناديوم	٠,١
كادميوم ، موليبدنيوم	٠,٠١
كوبالت	٠,٠٥
نحاس ، منجنيز ، نيكل	٠,٢
الفلور	١,٠٠
الليثيوم	٢,٥٠
سيلينيوم	٠,٠٢
الخارصين	٢,٠٠

Source: Ayers. R.S. and Westcot, D.W. , (1985), "Water Quality For Irrigation", Water and Sanitation Report 6, FAO, Rome, Italy, 1994, P. 35 .

حيث: تعبر Y_r عن إنتاجيـــة الفدان من المحصول الذي يمكن الحصول عليه عنـــد تركيـــز معين للأملاح في مستخلص التربة المشبعة (EC_e) كنسبة مئوية مـــن أقصـــى عائـــد يمكـــن الحصول عليه .

EC_e : التوصيل الكهربائي في مستخلص التربة المشبعة (ملليموز/سم).

a: تمثل أقصى تركيز للأملاح في مستخلص التربة المشبعة يمكن للمحصـــول تحملـــه دون حدوث أي نقص في المحصول (ملليموز/سم).

b: تمثل % للنقص في المحصول لكل زيادة في تركيز الأملاح في مستخلص التربة المشبعة قدرها واحد ملليموز/سم (أي % لكل ملليموز/سم).

٣-٣ أنواع ومصـــادر التلوث فـــي ميـــاه الصرف الزراعي المعاد اســـتخدامها في الري:

تعتبر الزيادة في النمو السكاني والصناعي ، وزيادة التحضر من العوامل التي تـــؤدي إلى كثير من المشاكل ، ومن أهمها وأبرزها مشكلة التلوث والتي تنعكس آثارها على كثير من مظاهر الحياة ، من أهمها نوعية المياه ومدى صلاحيتها للاستخدام في مختلـــف الأغـــراض. وتتمثل الملوثات الزراعية في مياه الصرف في زيادة ملوحة المياه بواسطة عمليات الغســـيل ، وزيادة المحتوى الفوسفوري والنيتروجيني بسبب استخدام الأسمدة والمبيدات الكيماويـــة فـــي الزراعة ، بالإضافة إلى التلوث الكيماوي والبيولوجي الذي يرجع إلى المخلفات الصناعية من الصرف الصناعي ، وكذلك مخلفات الصرف الصـــحي ، وورد النيـــل ، وســـقوط الأمطـــار الحمضية على التربة مما يضر بخصوبتها. وكل ذلك يضر بالبيئة ولها آثارها علـــى النظـــام الزراعي من الناحية الاقتصادية والبيئيـــة مثل انخفاض غلة المحصول ، وتغييـــر مكونـــات التربة ، وتلوث المياه الجوفية ، وتأثيرها على الصحة العامة وغيرها . وفيما يلـــي عـــرض موجز لحالات التلوث المتواجدة في المصارف الرئيسية في مصر[1] .

---

(1) Abdel-Azim, Ragab A. "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op. Cit. P. 108

جدول (١٩) : درجة تحمل بعض المحاصيل الرئيسية للملوحة كدالة لتركيز الأملاح
في مستخلص التربة المشبعة ECe ، ومياه الري ECw

المحصول	درجة تحمل الملوحة	ECe					ECw		
		أقصى عائد		الميل	العائد صفر		أقصى عائد	الميل	العائد صفر
		ملليموز/سم (a)	جزء في المليون	% ملليموز/سم (b)	ملليموز/سم	جزء في المليون	جزء في المليون (a)	١٠٠%جزء في المليون (b)	جزء في المليون
١- قمح	متوسطة	٦٫٥	٣٨٤٠	٧٫١	٢٠٫١	١٢٨٦٤	٢٥٦٠	١٫٦٦	٨٥٧٦
٢- شعير	عالية	٨٫٠	٥١٢٠	٥٫٠	٢٨	١٧٩٢٠	٣٤١٣	١٫١٧	١١٩٤٧
٣- قطن	عالية	٧٫٧	٤٩٢٨	٥٫٢	٢٦٫٩	١٧٢١٦	٣٢٨٥	١٫٢٢	١١٤٧٧
٤- ارز	متوسطة	٣٫٠	١٩٢٠	١٢٫٠	١١٫٣	٧٢٣٢	١٢٨٠	٢٫٨١	٤٨٢١
٥- ذرة شامية	متوسطة	١٫٧	١٠٨٨	١٢٫٥	٩٫٧	٦٢٠٨	٧٢٥	٢٫٩٣	٤١٣٨
٦- فول سوداني	متوسطة	٣٫٢	٢٠٤٨	٢٩٫٠	٦٫٧	٤٢٨٨	١٣٦٥	٦٫٨٠	٢٨٥٨
٧- بصل	حساس	١٫٢	٧٦٨	١٦٫٠	٧٫٥	٤٨٠٠	٥١٢	٣٫٧٥	٣٢٠٠
٨- فول صويا	متوسطة	٥٫٠	٣٢٠٠	٢٠٫٠	١٠٫٠	٦٤٠٠	٢١٣٣	٤٫٦٩	٤٢٦٦
٩- طماطم	متوسطة	٢٫٥	١٦٠٠	٩٫٩	١٢٫٦	٨٠٦٤	١٠٦٧	٢٫٣٢	٥٣٧٧
١٠- بطاطس	متوسطة	١٫٧	١٠٨٨	١٢٫٠	١٠٫٠	٦٤٠٠	٧٢٥	٢٫٨١	٤٢٦٦
١١- برسيم	متوسطة	١٫٥	٩٦٨	٥٫٧	١٩٫١	١٢٢٢٤	٦٤٠	١٫٣٤	٨١٤٩
١٢- فول	متوسطة	١٫٦	١٠٢٤	٩٫٦	١٢٫٠	٧٦٨٠	٦٨٣	٢٫٢٥	٥١٢٠
١٣- كتان	متوسطة	١٫٧	١٠٨٨	١٢٫٠	١٠٫٠	٦٤٠٠	٧٢٥	٢٫٨١	٤٢٦٦
١٤- كوسة	متوسطة	٤٫٧	٣٠٠٨	٩٫٤	١٥٫٣	٩٧٩٢	٢٠٠٥	٢٫٢٠	٦٥٢٨
١٥- بازلاء	حساس	١٫٠	٦٤٠	٢٠٫٠	٦٫٠	٣٨٤٠	٤٢٧	٤٫٦٩	٢٥٦٠
١٦- بنجر السكر	عالية	٧	٤٤٨٠	٥٫٩	٢٦٫٠	١٦٦٤٠	٢٩٨٧	١٫٣٨	١١٠٩٣
١٧- كرنب	متوسطة	١٫٨	١١٥٢	٩٫٧	١٢٫١	٧٧٤٤	٧٦٨	٢٫٢٧	٥١٦٣
١٨- موالح	حساس	١٫٧	١٠٨٨	١٦٫٧	٧٫٧	٤٩٢٨	٧٢٥	٣٫٩١	٣٢٨٥
١٩- عنب	متوسطة	١٫٥	٩٦٠	١٠٫٠	١١٫٥	٧٣٦٠	٦٤٠	٢٫٣٤	٤٩٠٧
٢٠- قصب سكر	متوسطة	١٫٧	١٠٨٨	٥٫٩	١٨٫٧	١١٩٦٨	٧٢٥	١٫٣٨	٧٩٢٨
٢١- نخيل البلح	عالية	٤٫٠	٢٥٦٠	٣٫٦	٢٧٫٠	١٧٢٨٠	١٧٠٧	٠٫٨٤	١١٥٢٠

Ece = ١٫٥ ECw ، ميل ECw = ميل ECe × ١٫٥ × (١٠٠/٦٤٠)

تحويل ملليموز/سم الى جزء في المليون بالضرب في ٦٤٠

المعادلة المستخدمة:

$$Y = 100 - b\,(ECe - a)$$

Source: Mass, G V , and Hoffman, G J , (1977), " Crop Salt Tolerance ", Land & Water Development Division, Paper 45, "The Use of Saline Water for Crop Production" , FAO, Rome, Italy, 1992, P P. 25-30

٣-٣-١ التلوث في المصارف الرئيسية في مصر العليا :

لقد كان الجزء المحصور من قطاع النيل بين أسوان - القاهرة مهدد بالعديد من مصادر التلوث تشمل الصرف الصناعي غير المعالج أو شبه المعالج ، والصرف الصحي المعالج وغير المعالج ومياه الصرف الزراعي والسيول ومخلفات الناقلات والمراكب النيلية والسياحية. إلا أن هذه الصورة من التلوث أصبحت تاريخاً بفضل الجهود التى بذلت من كل من وزارة الموارد المائية والرى ، ووزارة البيئة فى السيطرة على مصادر التلوث على إمتداد هذا المجرى حيث تم(١) :

- الإنتهاء من تزويد ٣٤ مصنعاً عملاقاً بوحدات معالجة مياه الصرف الصناعى على النيل ومتابعتها.
- إنشاء شبكة مراقبة ورصد نوعية المياه على إمتداد مجرى النيل يقوم بتشغيلها المركز القومى لبحوث المياه .
- التنسيق بين كل من الوزارتين لمتابعة أعمال المحافظة على نوعية المياه على إمتداد المجرى .

٣-٣-٢ التلوث في المصارف الرئيسية في إقليم الدلتا :

المصارف الرئيسية في شرق الدلتا هي: بحر البقر ، حادوس ، السرو. والمصارف الرئيسية في وسط الدلتا هي: مصرف الغربية ، مصرف نشارت ، مصرف رقم (١) ، ومصرف رقم (٢). أما المصارف الرئيسية في غرب الدلتا فهي مصرف ادكو ، ومصرف العموم. وتمثل هذه المصارف المصدر الرئيسي لمياه الصرف المعاد استخدامها حاليا وفي المستقبل. وعادة تضخ هذه المياه الى الترع والقنوات الرئيسية والتي تستخدم مياهها للأغراض الزراعية كالري وكذلك للأغراض الصناعية والشرب ، ولما كانت هذه المصارف تمر قريبة أو من خلال المدن الرئيسية في إقليم الدلتا ، فقد أصبحت بمثابة حوض لتوصيل تصرفات الصرف الصحي والصناعي لهذه المدن والتي معظمها بدون معالجة ، مما أثر على نوعية المياه ، وأدى ذلك إلى إيقاف بعض المحطات في هذه المناطق التي يعاد استخدام هذه المياه فيها بسبب تلوثها(٢) .

---

(١) تصريح معالى الاستاذ الدكتور وزير الموارد المائية والرى أثناء مناقشة الباحث فى الرسالة المقدمة ، ٢٠ يوليو ٢٠٠٢ .
(2) Abdel – Azim, Ragab A , "Agricultural Drainage Water Reuse In Egypt", Op. Cit P P 110-111

ومن المؤشرات التي يتم استخدامها لبيان درجة التلوث في هذه المصارف هي[١] : DO,COD,BOD، MPN ، المعادن الثقيلة ، النترات ، الفوسفات. ويشير المؤشر (BOD) "Bio-Chemical Oxygen Demand" إلى معدل الطلب على الأكسجين الحيوي ، والذي يقيس المادة العضوية (التلوث العضوى) في مياه الصرف والناتجة من المخلفات البشرية وأجسام الحيوانات الميتة ، كما يعرف (COD) "Chemical Oxygen Demand" بأنه مقياس لكمية الأكسجين المكافئ واللازم للقيام بعملية أكسدة المواد العضوية وغير العضوية فى عينات المياه والتى لم تستطيع الكائنات الحية الدقيقة فى الماء بهضمها وأكسدتها بفعل الأكسجين المذاب فى الماء ، بينما يشير(DO) "Dis-Solved Oxygen" إلى الأكسجين غير المذاب كمؤشر لقياس تركيز الأكسجين في مياه الصرف. وانخفاض تركيز الأكسجين غير المذاب يعني تواجد الكائنات الحية التي تستهلك الأكسجين. أما مؤشر (MPN) " Most Probable Number of Fecol Bacteria" فيعبر عن عدد البكتريا القولونية المحتملة على الأكثر كمقياس لدرجة مخلفات الصرف الصحي المتواجدة في مياه الصرف.

وتشير نتائج التقرير المقدم من معهد بحوث الصرف[٢] بعد تحليل عينات من مياه المصارف المذكورة بمنطقة الدلتا عام ١٩٩٤ ، كما في جدول (٢٠) إلى أن معظم المصارف الرئيسية بها مستوى عال من تلوث الصرف الصحي والصناعي ، وان مياه الصرف بها لا يوصى بإعادة استخدامها مباشرة دون معالجتها من مخلفات مياه الصرف الصحي والصرف الصناعي ، وخلطها بمياه عذبة لتخفيض حدة التلوث ، لا سيما وأن إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي مباشرة في الزراعة قد يؤدي الى مشاكل صحية من خلال تعرض المزارعين لهذه المياه ، كما أن تراكم العناصر الثقيلة المتواجدة في مياه الصرف بالمناطق المروية بها حتى وإن كانت منخفضة التركيز ومع زيادة عدد مرات الري ، سوف يؤدي ذلك لا محالة إلى أثار جانبية سلبية تؤثر على إنتاج الحاصلات الزراعية .

لذلك تسعى وزارة الموارد المائية والري[٣] في تحسين نوعية مياه الصرف في الدلتا من أجل استدامة وتواصل إعادة استخدام مياه الصرف في الري بجانب حماية صحة الإنسان

---

(١) محمد مصر علام (دكتور) ، واخرون ، "المياه والاراضي الزراعية في مصر" ، مرجع سابق ، ص ١٨٨

(٢) محمد حسن عامر (دكتور) ، "التاثيرات البيئية للصرف الزراعي" ، اكاديمية البحث العلمي والتكنولوجي ، الشعبة المشتركة لبحوث المياه والصرف الصحي ، للمؤتمر السنوي الجزء الثاني ، القاهرة ، نوفمبر ١٩٩٧ ص ص ١٧٣-١٧٤.

(3) Khattab, F. and Kandil , H., "Priorities For Improving Drainage Water Quality In The Delta", *(MWRI), EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No. 34 Appendix 6* , November 2000 , P P 1-4

المصري ، وأيضا حماية الساحل الشمالي للبحر المتوسط والبحيرات الشمالية من التلوث ، لضمان توافر مياه صرف زراعي غير ملوثة يمكن إعادة استخدامها في الري. ويوضح جدول (٢١) المشروعات المستقبلية لتحسين مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في الري لتوفير نحو ٦,٥٧٥ مليار م٣/سنة من مياه صرف زراعي مخلوطة بمياه عذبة ، ونحو ٢,١٥٧ مليار م٣/سنة مياه صرف صحي معالجة لضمان عدم تلوث مياه الصرف الزراعي بمياه الصرف الصحي مع الأخذ في الاعتبار أن مخلفات الصرف الصناعي سيتم صرفها بعد معالجتها وتنقيتها تبعا لتوصية وزارة شئون البيئة.

٣-٤ محددات إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري(١) :

رغم أن مشكلة تلوث المصارف الزراعية من أهم المحددات الرئيسية للتوسع في إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، نظرا لتأثيرها الضار على البيئة إلا أنه توجد معوقات ومحددات أخرى تحد من كمية مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في المستقبل. ومن هذه المحددات: الحفاظ على الحياة الطبيعية في البحيرات الشمالية ، التوازن الملحي لأراضي الدلتا.

٣-٤-١ الحفاظ على الحياة الطبيعية في البحيرات الشمالية :

إن التوسع في إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي بمنطقة الدلتا لا شك سوف يقلل من الكميات المنصرفة من هذه المياه إلى البحيرات الشمالية ، ومن ثم يؤدي إلى تغير نوعيتها حيث يزداد تركيز الأملاح بها مما يؤثر بالسلب على النمو السمكي بتلك البحيرات . كما أن تلوث تلك المياه قد يسبب انقراض العديد من أنواع الأسماك ، والذي بدوره يؤثر على حجم الإنتاج السمكي في مصر . ويكفي أن مشروع ترعة السلام سيستقطع نحو ٢ مليار م٣ كانت تصرف سنويا الى بحيرة المنزلة مما سوف يقلل ذلك من معدل تجديد المياه بالبحيرة وبالتالي يزيد من تركيز الأملاح بها والمتوقع أن يصل إلى نحو ٣٨٠٠ جزء في المليون ، وهكذا الحال في باقي البحيرات. وقد أجريت دراسات عديدة في هذا المجال من خلال معهد بحوث

---

(١) يعتمد هذا الجزء بصفة اساسية على: محمد نصر الدين علام (دكتور) ولخرون ، "المياه والاراضي الزراعية في مصر" ، مرجع سابق ، ص ص ١٩١-١٩٥

جدول (٢٠) : نتائج بعض اختبارات التلوث لمياه محطات الصرف الرئيسية في الدلتا

الموقع	مصدر التلوث	النترات NH4 ملجم/لتر	النترات NO3 ملجم/لتر	BOD ملجم/لتر	COD ملجم/لتر	MPN لكل ١٠٠ ملتر	مستوى التلوث
شرق الدلتا: مصرف بحر البقر :							
محطات طلمبات السرو الاعلى	صرف صحي	٠،٦٣	٠،٢١	١٣،٥٥	١٢٠،٤١	٩٢٠٤٢٩	
محطات طلمبات الوادي	صرف صحي وصناعي	٢،٣٦	٠،٨١	٧٩،٠٣	٤٥،١٨	٣٧١٤٢٨٥٧	عالي
محطات طلمبات المحسمة	صرف صحي وصناعي	٠،٢٤	٠،٣٤٣	١٩،١٤	٨٧،٩٥	١١٢٥٠٠	
مصرف بحر حادوس	صرف صحي وصناعي	٠،٢٣	٠١٧	١٣،٩٠	١٠٠،٢٨	١١٩٥٤٥	
وسط الدلتا: مصرف الغربية :							
محطات طلمبات الحامول	صرف صحي وصناعي	٠،٧٣	٠،١٨	١٣،٤٤	١١٣،٦١	١٢٠٢٣٥٢١	متزايد
محطات طلمبات ١ الاعلى	صرف صحي وصناعي	١،٩٥	٠،٨١	٩،٧٣	١٣٨،٤٤	١٨٢٠٠٠٠	
منخفض مصرف ٢	صرف صحي وصناعي	١،٢٠	١،١٥	١٣،١٣	١٢٣،٣٥	٢٦١٢٦٤٣	
غرب الدلتا :							
محطة طلمبات ادكو	صرف صحي وصناعي	٠،٤١	٠،١٩	١٤،٤٦	٩٨،٠٢	٢٥٤٣٥٢	قل

BOD: معدل الطلب على الاكسجين الحيوي.

COD: معدل الطلب على الاكسجين الكيماوي.

نسبة COD/BOD = اكثر من ٥ تدل على وجود مخلفات صناعية.

MPN: العد الاحتمالي لبكتريا القولون .أكثر من ١٠ x ١٠ ^{٣} خلية لكل ١٠٠ مللتر من العينة يدل علـى وجـود مخلفات صرف صحي.

تلوث المياه بالنترات راجع الى الاستخدام غير الامثل لاسمدة النيتروجين (تلوث زراعي).

المصدر: معهد بحوث الصرف (١٩٩٤) ، وارد في: محمد حسن عامر (دكتور) ، التاثيرات البيئية للصرف الزراعي ، اكاديمية البحث العلمي والتكنولوجي ، الشعبة المشتركة لبحوث المياه والصرف الصحي ، المؤتمر السنوي ، الجزء الثاني ، القاهرة ، نوفمبر ١٩٩٧ ، ص ١٧٦.

جدول (٢١) : المشروعات المستقبلية لتحسين مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في الري

المشروع/المصرف الرئيسي	المصارف الفرعية	قناة الخلط	نوع التلوث	نوع الاستخدام	كمية الخلط مليار م٣	محطات معالجة مياه الصرف: العدد	محطات معالجة مياه الصرف: السعة م٣/يوم في الألف	محطات معالجة مياه الصرف: السعة مليار م٣ في السنة
١- مشروع ترعة السلام	بحر حادوس	ترعة السلام	ز-ص-ع	ر	١,١	٣٦	٥٣٥	٠,١٩٥
	السرو	ترعة السلام	ز-ص	ر	٠,٦	٧	٥٦	٠,٠٢٠
	فارسكور	ترعة السلام	ز-ص-ع	ر	٠,٣	٣	٢٤	٠,٠٠٩
٢- مصرف الغربية	الغربية	بحر تيراء روتيا	ز-ص-ع	ر	٠,٨٧٦	٩	١٥٢	٠,٠٥٥
٣- الوادي والمحسمة	الوادي	ترعة الاسماعيلية	ز-ص	ر-ش	٠,٢٣٢	٢	٢٠	٠,٠٠٧
	المحسمة	ترعة الاسماعيلية	ز-ص	ر-ش	٠,٢٣٢	١	٩٠	٠,٠٣٣
٤- محافظة البحيرة	العموم/شرشورا	ترعة النوبارية	ز-ص-ع	ر-ش	١,٠	٤	٦٠	٠,٠٢٢
	ادكو	ترعة النوبارية	ز-ص-ع	ر-ش	٠,٢	٦	١٩٦	٠,٠٧٢
٥- مشروع كلابشو	مصرف١ سفلي	زنين+١٥مايو	ز-ص-ع	غ-م	٠,٣٣	٣	٦٠	٠,٠٢٢
	مصرف١علوي	فرع دمياط + زنين + ١٥مايو	ز-ص-ع	غ-م	٠,٣٣	٣	٦٠	٠,٠٢٢
	مصرف٢	زنين + ١٥ مايو	ز-ص-ع	غ-م	٠,٣٣	١	٢٠	٠,٠٠٧
٦- مصرف المحيط		فرع رشيد (النيل)	ز-ص-ع	ر-ش	٠,٤٣٨	٦	٩٨٠	٠٣٥٨
٧- محافظة المنوفية:								
- شرق المنوفية	القرانين	الرياح العباسي	ز-ص	ر-ش	٠,٠٣	١	٢٠	٠,٠٠٧
	العطفي	الرياح العباسي	ز-ص	ر-ش	٠,٠٣	٣	٤٠	٠,٠١٥
- غرب المنوفية	سبال	فرع رشيد (النيل)	ز-ص-ع	ر-ش	٠,٠٧	٥	٦٠	٠,٠٢٢
	تلا	فرع رشيد (النيل)	ز-ص-ع	ر-ش	٠,١	٣	٦٠	٠,٠٢٢
٨- قناة ميت يزيد	محلة روح	قناة ميت يزيد	ز-ص-ع	ر-ش		٤	٤٢	٠,٠١٥
٩- مصرف بحر البقر	القليوبية	الوادي الشرقي + بحيرة المنزلة	ز-ص-ع	ر-ش	٠,٣٠٧	٣١	٩٩٠	٠,٣٦١
	بلبيس	بحيرة المنزلة	ز-ص-ع			٨	٢,٢٠٢	٠,٨٠٤
	بحر البقر	بحيرة المنزلة	ز-ص-ع			٨	٨٠	٠,٠٢٩
١٠- مصرف بحر نشارت	بحر نشارت	قنوات فرع١٠	ز-ص-ع	ر	٠,٢١	٥	١٥٢	٠,٠٥٥
١١- مصرف ايتاي البارود		الخندق الشرق الى ترعة المحمودية	ز-ص-ع	ر-ش	٠,٠٩٢	١	١٠	٠,٠٠٤
الاجمالي					٦,٥٧٥	١٥٠	٥,٩٠٩	٢,١٥٧

ز: زراعي، ص: صرف صحي، ع : مخلفات صرف صناعي، ر: ري، ش: شرب، غ-م: غير متاح

Source: Khattab, F. and Kandil, H , "Priorities for Improving Drainage Water Quality in the Delta", MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No.34, Appendix 6, Nov. 2000, P.5 .

الصرف وذلك منذ عام ١٩٩٤ ، وكان من نتائجها ألا تقل كمية مياه الصرف المنسابة إلى البحر والبحيرات الشمالية عن ٨ مليار م٣/سنة ولا يزيد تركيز الأملاح بها عن ٤٠٠٠ جزء في المليون كحد أقصى للنمو السمكي بالبحيرات الشمالية .

٣-٤-٢ التوازن الملحي لأراضي الدلتا :

أن التوسع في إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري ، يؤدي إلى مزيد من تركيز الأملاح بالتربة ، وهذا يحتاج إلى عمليات غسيل للتربة الزراعية ويترتب على ذلك تقليل كمية المياه المنسابة إلى البحر ، مما يؤدي إلى تزايد تداخل مياه البحر إلى شمال الدلتا وتزايد الأملاح بها .

٣-٥ اثر برنامج تطوير الري السطحي على كمية ونوعية مياه الصرف :

أن الهدف من هذا البرنامج هو تحقيق عدالة توزيع المياه بين مستخدمي المياه على طول امتداد الترعة ، بالإضافة إلى تقليل الفاقد من المياه إلى أدني حد ممكن ومن ثم تقليل تدفق صرف المياه في المصارف ، كما أن هذا البرنامج سيؤدي إلى تحسين كفاءة الري من خلال زيادة كفاءة نقل وتوزيع المياه والتي يتوقع أن تصل إلى نحو ٩٠-٩٥%. ومن خلال ذلك يمكن توفير جزء من المياه وبالتالي الحد من إعادة استخدام مياه الصرف غير الرسمي عن طريق المزارعين بسبب قلة المياه عند نهايات الترع. إلا أنه يصعب التوقع بالمقدار الذي سيقل فيه فاقد مياه الحقل لأنه مرتبط بعدة عوامل منها كمية المياه العذبة التي يتم توزيعها ، فترة الري ، المحاصيل المنزرعة ، استواء الحقل ، وغيرها من العوامل الأخرى. إلا أن المؤكد[١] أن تكاليف الري ستقل نتيجة عدالة توزيع المياه على امتداد الترع بخاصية الجاذبية دون استخدام مضخات أو معدا ت تساعد في نقل المياه للحقول .

٣-٦ اثر مشروع توشكي على كميات ونوعيات مياه الصرف[٢] :

لقد وضعت وزارة الموارد المائية والري برنامجا مكثفا لتنمية الجزء الجنوبي الغربي من مصر (توشكي وشرق العوينات) ، وذلك من خلال مد هذه المنطقة بمياه النيل العذبة عن طريق شق قناة الشيخ زايد يتم عن طريقها تحويل ٥ مليار م٣/سنة من سد أسوان لري نحو ٠,٥ مليون فدان ، بالإضافة إلى بعض المناطق الأخرى التي سوف تستصلح وتروى من المياه الجوفية العميقة. ومما لا شك فيه أن هذا سوف يؤثر بالانخفاض في مخزون مياه سد

---

(1) Abdel – Azim, Ragab A., "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op. Cit P P 135-136

(٢) محمد نصر الدين علام (دكتور) واخرون ، "المياه والاراضي الزراعية في مصر" ، مرجع سابق ، ص ١٩٣

أسوان ، وبالتالي على كمية المياه المتدفقة والمنسابة إلى وادي النيل والدلتا ، مما قد يؤثر على مقابلة الاحتياجات المتزايدة على المياه العذبة ، الأمر الذي يدعو إلى زيادة إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، لمقابلة الاحتياجات المتزايدة من المياه خاصة في منطقة الدلتا ، إلا أن المشكلة قد تكمن في نوعية هذه المياه والتي من المرجح أن تكون أكثر تلوثا إن لم تعالج معالجة كاملة ، بالإضافة إلى كونها أكثر تركيزا في الملوحة. وقد قامت إحدى الدراسات[1] باستخدام الميزان المائي لتقييم أثر انخفاض تدفق مياه النيل العذبة إلى منطقة الدلتا بسبب تشغيل مشروع توشكي وتنفيذ خطط التوسع الأفقي الأخرى في وادي النيل والدلتا كما في جدول (٢٢) ، حيث وضعت ثلاث سيناريوهات مختلفة لعملية التقييم ، يشمل السيناريو الأول تشغيل مشروع توشكي بكامل طاقته وباستهلاك ٥ مليار م٣/سنة من خزان أسوان دون التوسع الأفقي في منطقة وادي النيل والدلتا. أما السيناريو الثاني فيشمل تشغيل مشروع توشكي بكامل طاقته مع التوسع الأفقي في منطقة وادي النيل والدلتا . بينما يشمل السيناريو الثالث تشغيل مشروع توشكي مع التوسع وانخفاض مساحة الأرز المنزرعة وإحلالها بمحاصيل أخرى مثل الذرة. وقد أظهرت نتائج التقييم في السيناريو الأول ان إجمالي مياه الصرف الخارجة سوف تنخفض لتصل إلى نحو ٧,٩ مليار م٣/سنة أي ٨ مليار م٣/سنة تقريبا ويفترض أن يكون أدنى تدفق خارج لمياه الصرف لازم لحفظ التوازن الملحي بالدلتا .أما السيناريو الثاني والثالث فيظهرا عجزا مائيا بمقدار ٧,٣٢ ، ٥,١٥ مليار م٣/سنة على الترتيب ، وبما يوازي عجزا مائيا لكل فدان بنحو ١٦,٢٤% ، ١٢,٠٠% على الترتيب.

---

(1) Abdel Azim, Ragab A., "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op. Cit P P 132-133

جدول (٢٢) : تقييم أثر تشغيل مشروع توشكى وخطط التوسع الافقي على الميزان المائي وتدفق مياه الصرف الزراعي

البنـــــــــد	١٩٩٦/٩٥	سيناريو (١)	سيناريو (٢)	سيناريو (٣)
أ- التدفقات الداخلة مليار م^{3}/سنة	٥٦,٥٠	٥١,٥٠	٥١,٥٠	٥١,٥٠
- خزان أسوان	٥٥,٥	٥٠,٥	٥٠,٥	٥٠,٥
- أمطار	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠
ب- التدفقات الخارجة مليار م^{3}/سنة	٥٦,٥٠	٥٦,٥٠	٨٥,٨٢	٥٦,٦٥
١- ET وادى النيل مليار م^{3}/سنة	١٥,٨٦	١٥,٨٦	١٧,٢١	١٧,٢١
المساحة (مليون فدان)	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٧
المستصلح (مليون فدان)	٠٠	٠٠	٠,٢٣	٠,٢٣
ET (م^{3}/فدان)	٥٨٧٤	٥٨٧٤	٥٨٧٤	٥٨٧٤
٢- ET منطقة الدلتا مليار م^{3}/سنة	٢٢,٠٠	٢٢,٠٠	٢٧,٨٧	٢٥,٧٠
مساحة الأرز (مليون فدان)	١,٥٠	١,٥٠	١,٥٠	٠,٧٠
ET الأرز والقمح (م^{3}/فدان/سنة)	٦١٥٧	٦١٥٧	٦١٥٧	٦١٥٧
إجمالى ET الأرز	٩,٢٤	٩,٢٤	٩,٢٤	٤,٣١
مساحة المحاصيل الأخرى (مليون فدان)	٣,٧٠	٣,٧٠	٣,٧٠	٤,٥٠
ET (م^{3}/فدان)	٣٤٥٠	٣٤٥٠	٣٤٥٠	٣٤٥٠
المستصلح (مليون فدان)	٠٠	٠٠	١,٧٠	١,٧٠
إجمالى ET للمحاصيل الأخرى	١٢,٧٦	١٢,٧٧	١٨,٦٣	٢١,٣٩
٣- فواقد أخرى مليار م^{3}/سنة	٥,٤	٥,٤	٥,٤	٥,٤
٤- مياه صرف للبحر مليار م^{3}/سنة	١٢,٩	٧,٩	٨,٠	٨,٠
٥- مياه عذبة الى البحر مليار م^{3}/سنة	٠,٣٤	٠,٣٤	٠,٣٤	٠,٣٤
ج- العجز المائى مليار م^{3}/سنة	٠٠	٠٠	٧,٣٢-	٥,١٥-
العجز المائى لكل فدان	٠٠	٠٠	%١٦,٢٤-	%١٢,٠٠-

E T = Evapo-transpiration . (البخر نتح للمحصول)

المصدر: جمعت وحسبت من وزارة الموارد المائيــة والري ، مسودة استراتيجيــة الموارد المائيــة لمصــر حتــى عــام ٢٠١٧ ، اكتوبــر ١٩٩٧ ، ص١٧ ، ص ص ٥١-٥٤ وارد في:

Abdel-Azim, Ragab A., "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Ph. D Thesis, Dept. of Civil Engineering, Faculty of Eng. , Cairo Univ., December 1999, P. 133

الفصل الثاني

إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة

تمهيد:

بدأ أول استخدام لمياه الصرف الصحي المعالجة في أغراض الري في مصر ، في عام ١٩١٥م وذلك في الصحراء الشرقية ، وشمال القاهرة ، بزراعة نحو ٢٥٠٠ فدان لا زالت تروي بمياه الصرف الصحي المعالجة ابتدائياً. ومع ندرة موارد المياه التقليدية تم التخطيط لزيادة المساحة المروية بمياه الصرف الصحى المعالجة الى نحو ١٥٠ألف فدان (١).

ولا زال استخدام مياه الصرف الصحي في الأغراض الزراعية موجود في مزرعة الجبل الأصفر منذ عام ١٩٣٠ ثم انتشرت في مساحات محدودة في مناطق التبين ، أبورواش ، وأسيوط. غير أنها تتم على أساس غير سليم(٢) لا تراعى فيه المعايير الصحيحة لإعادة الاستخدام التي تكفل حسن الاستفادة من هذا المورد في إطار بيئي سليم.

ويتناول هذا الفصل الوضع الراهن لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي ، القضايا المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ، مستقبل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في قطاع الزراعة ، الاستخدامات الممكنة لمياه الصرف الصحي في الأغراض غير الزراعية ، والقوانين والتشريعات الصادرة لحماية موارد المياه في مصر.

٣-٧ الوضع الراهن لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي:

يوضح الجدول (٢٣) كميات مياه الصرف الصحي المعالجة على مستوى جمهورية مصر العربية. ويقدر حجم مياه الصرف الصحي على مستوى الجمهورية بنحو ٦٢٤٩ مليون م٣/اليوم ، أي ما يعادل نحو ٢,٢٨ مليار م٣/السنة ، وذلك تبعا لآخر إحصائية متوافرة(٣) لعام ١٩٩٨. ويوجد نحو ٣٧% من مياه الصرف الصحي تصرف إلى المصارف الزراعية بعد معالجتها ثانويا ، بينما حوالي ١٣% تصرف على البحيرات الشمالية بعد المعالجة الأولية. كما أن حوالي ٢,٥% يتم صرفها إلى قناة السويس بعد المعالجة الأولية ،

---

(1) Hendy, S. , "Health Impact and Water Quality Standards in Wastewater Irrigation" , MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No 34, Appendix 2, Nov. 2000 , P. 2

(٢) محمد صابر محمد صابر (دكتور) ، "الابعاد البيئية لاعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة" ، اكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، المؤتمر السنوي للشعبة المشتركة لبحوث مياه الشرب والصرف الصحي ، الجزء الثاني ، نوفمبر ١٩٩٧ ، ص ص ٦٣-٦٤ .

(3) Gaballa, M. and Mohsen, M. , "Wastewater Treatment in Egypt", MWRI, EPIQ, Water Policy *Reform Project (WPRP), Report no. 34, Appendix 1, No. 2000, P. 2*

جدول (٢٣) : كميات مياه الصرف الصحي المعالجة في مصر لعام ١٩٩٨

المناطق	مليون م٣/يوم
القاهرة الكبرى	٤١٣٠
الاسكندرية	٣١٧
مصر العليا	٩٩
دلتا مصر	٩٥٥
مصر الوسطى	١٧٠
قناة السويس	٤١٠
سيناء	٨١
الوادي الجديد ومطروح	٨٧
الإجمالـــــــي	٦٢٤٩
	٢,٢٨ مليار م٣/سنة

Source: Gaballa, M. and Mohsen, M., "Wastewater Treatment in Egypt", MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No. 34, Appendix I, Nov. 2000, P. 2.

وحوالي ٤٧% من اجمالي السعة التصميمية لمحطات المعالجة تصرف مياهها بعد معالجتها ثانويا إلى الأراضي الرملية القريبة منها ، حيث تبلغ القدرة التصميمية لمحطات معالجة الصرف الصحي بمختلف درجات المعالجة على مستوى الجمهورية نحو ٧,٩٩ مليون م٣/يوم ، وبما يعادل نحو ٢,٩٢ مليار م٣/السنة سواء للمحطات القائمة أم الجاري تنفيذها[١].

استناداً الى البيانات الواردة في جدول (٢٣) يمكن توضيح الممارسات الحالية لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي ، وذلك على النحو التالي[٢] :

أ- **القاهرة الكبرى:** يبلغ تصرف مياه المجاري نحو ٤١٣٠ مليون م٣/يوم ، لا تلقى المعالجة الكاملة بسبب قصور عمليات التنقية ، إما لأنها تنقية جزئية (ترسيب ابتدائي) أو لأن السعة التصميمية لأحواض التنقية أقل من التصرفات الواردة إليها ، مما يؤدي إلى صرف مياه غير مطابقة لمعايير الصرف إلى المصارف الزراعية التي ينتهي بها المطاف إلى فرع رشيد. ولا يجري حاليا استغلال مياه الصرف الصحي في القاهرة الكبرى إلا في ري واستزراع مزرعة الجبل الأصفر في مساحة تبلغ نحو ٢٥٠٠ فدان ، يزرع منها نحو ٦٩% من هذه المساحة بأشجار الموالح ، ونحو ٢٣% أشجار كازورينا ، ٨% تزرع بمحاصيل الذرة والفول والطماطم وبعض الخضروات. وتروى هذه المساحة بنحو ٥٠ ألف م٣/فدان/سنة – أي بنحو ٥ أمثال معدل الري بالأراضي القديمة علما بأن ٤٠ألف م٣/يوم هي جملة ما يتم معالجته أوليا بمحطة الجبل الأصفر ، بينما يتم معالجة الباقي ويقدر بنحو ٣٠٠ ألف م٣/يوم معالجة جزئية (أحواض ترسيب فقط).

وجدير بالذكر أن ٧٠٠ مليون م٣/سنة من الصرف الصحي لمدينة القاهرة الكبرى من محطتي زنين وأبو رواش يتم صرفها بدون معالجة لمصرف الرهاوي الذي يصب مياهه بجانب نحو ٣٠٠ مليون م٣/سنة مياه صرف زراعي إلى فرع رشيد عند الكيلو ٩ خلف قناطر الدلتا، كما أن مصرف سيال يصرف نحو ٤٧,٥ مليون م٣/سنة من مياه الصرف الصحي إلى فرع رشيد عند الكيلو ٧٠,٤خلف قناطر الدلتا ، ومصرف تلا حيث يصب نحو ٢٢,٤ مليون م٣/سنة من مياه الصرف في فرع رشيد عند الكيلو ١١٩ خلف قناطر الدلتا ، وكل هذه المياه بالإضافة إلى

---

(١) محمد نصر الدين علام (دكتور) ، وآخرون ، "المياه والاراضي الزراعية في مصر" ، مرجع سابق ، ص ١٩٨.

(٢) محمد نصر الدين علام (دكتور) ، وآخرون ، "المياه والاراضي الزراعية في مصر" ، المرجع السابق ، ص ص ٢٠٠-٢٠١

تصرفات الصرف الزراعي من المصارف الأخرى وكذلك تصرفات مياه النيل تسير خلال فرع رشيد لأغراض الري والشرب والصناعة على طول مجرى الفرع والترع والرياحات الآخذة من مياهه.

ب-الاسكندرية: يبلغ التصرف الحالي نحو ٥٠٠ ألف م٣/يوم كان يجري صرف معظمها في شواطئ المدينة ، وقد أمكن معالجة نحو ٣١٧ ألف م٣/يوم معالجة ابتدائية عن طريق محطات معالجة مياه الصرف الصحي لغرب وشرق مدينة الاسكندرية والتي يتم صرفها إلى مصرف القلعة ومنه إلى بحيرة مريوط. ويستفاد من المخلفات الجافة للصرف الصحي بعد المعالجة كسماد زراعي(١) .

ج- باقي المدن:وهى المدن المخدومة بشبكات الصرف الصحي على مستوى الجمهورية ، يبلغ جملة ما يتم تجميعه من مياه الصرف الصحي نحو ١,٧٦٢ مليون م٣/يوم ينتهي بعضها إلى عمليات تنقية إما جزئية أو بواسطة علاج بيولوجي بمرشحات الزلط أو الحمأة النشطة في أحواض محدودة السعة التصميمية مما يؤدي إلى صرف هذه النوعية من المياه إلى المصارف المختلفة مع الاستفادة من المخلفات الجافة كسماد زراعي ومما لا شك فيه أن هذا الإجراء يزيد من حدة التلوث(٢) .

وقد قامت وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، بالتعاون مع وزارة الموارد المائية والري بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي بأسلوب أمثل ، وبعد معالجتها من أجل زراعة الغابات وإنتاج أشجار الغابات وتقليل مساحات التصحر، وعدم استخدامها في ري أي محاصيل أخرى كالخضروات أو محاصيل الحقل والفاكهة.

ويشير الجدول (٢٤) إلى المشروعات الإرشادية لزراعة الغابات بمياه الصرف الصحي المعالجة على مستوى الجمهورية وذلك خلال الفترة ١٩٩٥-٢٠٠٠. وقد تم تقييم تلك المشروعات تقييما اقتصاديا من حيث تكلفتها والعائد منها وذلك لتشجيع القطاع الخاص في الاستثمار في هذا المجال. ويوضح الجدول (٢٥) صافي العائد لفدان منزرع بأشجار الغابات المنتجة للأخشاب في المدى القصير والمدى الطويل باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في زراعتها ، كما قد ثبت عدم تأثيرها على خزانات المياه الجوفية في مناطق الغابات المروية بهذه النوعية من المياه بسبب تواجد المياه الجوفية على أعماق ٥٠-٢٠٠ متر

---

(1) Hendy, S., "Health Impact and Water Quality Standards in Wastewater Irrigation", op. cit. p. 13
(2) Gaballa, M and Mohsen, M., "Wastewater Treatment in Egypt", op. cit. P P. 1-2

جدول (٢٤) المشروعات الارشادية لزراعة الغابات المروية بمياه الصرف الصحي في مصر خلال الفترة ١٩٩٥ – ٢٠٠٠

الموقع	المساحة (١) (فدان)	الاشجار المنزرعة لانتاج الخشب	طريقة الري المستخدمة
١- الاسماعيلية	٥٠٠	Caprrisus, Pinus	ري بالتنقيط
٢- السادات	٥٠٠	Caprrisus, Pinus, Mulberry	ري بالتنقيط
٣- الاقصر (قرب المطار)	١٠٠٠ (٢)	African Mahogany	ري بالغمر (معدل) وفي مناطق أخري ري بالتنقيط
٤- قنا	٥٠٠	Eucalyptus, Mahogany	ري بالغمر (معدل)
٥- ادفو	٥٠٠	African Mahogany	ري بالغمر (معدل)
٦- الوادي الجديد (الخارجة)	٨٠٠	Eucalyptus, African Mahogany, Termialia	ري بالغمر (معدل)
٧- الوادي الجديد (باريس)	٥٠	African Mahogany	ري بالغمر (معدل)
٨- جنوب سيناء	٢٠٠	African Eucalyptus	ري بالتنقيط
٩- أبورواش	٥٠	Experiment of Neem trees (controling for insects).	ري بالغمر (معدل)

(١) التربة رملية صحراوية

(٢) تشمل مشتل لزراعة شتلات اشجار الماهوجني

Source: Riad, M., "Wastewater Irrigation for Forest Plantation", MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No. 34, Appendix 3, Nov. 2000, P. 4

جدول (٢٥) : صافي العائد لفدان منزرع بأشجار الغابات المنتجة للأخشاب في المدى القصير والمدى الطويل باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

(القيمة لأقرب ألف جنيه)

البنـــــــد	التكلفة في ١٢ عام	الإيراد في ١٢ عام	صافي العائد في ١٢ عام
(١) المدى الطويل في حالة زراعة أشجار إنتاج الخشب من نوع Cuprrisus	٢٩	١٦٠	١٣١
(٢) المدى القصير والطويل في حالة زراعة أشجار إنتاج الخشب من نوعين Cuprrisus, Ponsiana	٥٦	٢٠٨	١٥٢
(٣) المدى القصير والطويل في حالة زراعة أشجار إنتاج الخشب من نوعين Cuprrisus, Perishouria	٥٤	٢٤٠	١٨٦

Source: Riad, M., "Wastewater Irrigation for Forest Plantation", MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No. 34, Appendix 3, Nov. 2000 , P.6 .

أو تزيد ، وحتى وإن ترسبت هذه المياه فإن سمك الطبقة الرملية يؤدي إلى رفع مستوى الماء الأرضي في المناطق الصحراوية[١] .

وتجدر الإشارة إلى أنه من غير المناسب زراعة الغابات لإنتاج أشجار الخشب في منطقة الدلتا ، ويرجع ذلك إلى ارتفاع ثمن الأراضي في الدلتا بالإضافة إلى أن أراضي الدلتا الخصبة تكون جدواها الاقتصادية أعلى ما يمكن إذا ما استثمرت في زراعة الخضروات ومحاصيل الحبوب وبساتين الفاكهة ، كما أن عمق مستوى الماء الأرضي في بعض مناطق الدلتا أقل من ١,٥ متر مما يكون في ذلك خطورة كبيرة بخلط مياه الصرف الصحي مع مصادر المياه الجوفية القيمة. إلا أنه من الممكن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ري أشجار الطرق أو الأحزمة الخضراء في المدن. وترى بعض الدراسات[٢] ضرورة خلط مياه الصرف الصحي المعالجة بمياه الصرف الزراعي أو المياه العذبة من اجل إعادة استخدامها بطريقة آمنة في زراعة المحاصيل الغذائية للإنسان أو الحيوان طالما غير مختلطة بمخلفات الصرف الصناعي . إلا أن وزراة الزراعة تعارض ذلك لا سيما في ري المحاصيل الغذائية أو رى القطن المصري المعروف بجودته العالية عالميا ، خاصة وأن بذوره تستخدم في صناعة زيت الطعام ، مع إحتمال أن تؤثر مياه الصرف الصحي المعاد استخدامها على ألياف القطن مما قد تسبب الملابس القطنية المصنعة نوع من حساسية الجلد فتؤثر على تسويقه عالميا .

٣-٨ القضايا المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة:

تعتبر إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ذات جدوى اقتصادية وبيئية إذا أحسن استخدامها ، لا سيما وأن هذه النوعية من المياه تعتبر مصدرا لتحسين صفات وخصوبة التربة لما تحتويه من مواد عضوية ونترات ، بالإضافة إلى إمكانية منع أو تقليل تسربها للمياه الجوفية وأيضا استخدامها بعيدا عن مصادر المياه العذبة وذلك للمحافظة على البيئة من أي آثار جانبية لها. وتعتبر مياه الصرف الصحي موردا مثل أي مورد آخر يمكن الانتفاع منه ، لكن غالبا ما يحد من استخدامها كثير من العوامل والتي من أهم[٣] : نقص

---

(1) Riad, M., " Wastewater Irrigation for Forest Plantation", MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No. 34, Appendix 3 , Nov. 2000, P P. 2-7.
(2) Riad, M , " Wastewater Irrigation for Forest Plantation", op. cit. p p 7-8
(3) UNDP – World Bank, "Reuse of Wastewater in Agriculture: A Guide for Planners", Water an Sanitation Program, Report No.6, Washington, Dc, 1994, P P.1-5

المعلومات عن خصائصها ومنافعها ، الخوف من المخاطر الصحية المحتملة نتيجة استخدامها سواء على الإنسان أو البيئة المحيطة ، عدم تملك الأساليب التكنولوجية الحديثة والمتطورة لمعالجة هذه المياه قبل استخدامها بسبب نقص الاستثمارات اللازمة في هذا الخصوص ، وأيضا نقص الخبرة في التعامل مع تلك النوعية من المياه بالإضافة إلى النزعة الثقافية من عادات وتقاليد والتي تؤثر على درجة قبول استخدام هذه المياه من عدمه ، وأخيراً النقص في طرق التحليل الاقتصادي الشامل والمتكامل لمشاريع إعادة الاستخدام لتلك النوعية من المياه.

٣-٨-١ الاعتبارات البيئية ومعايير نوعية مياه الصرف الصحي المعاد استخدامها في الزراعة:

ينظر دائما إلى نوعية المياه من خلال ثلاث محاور أساسية ، وذلك من حيث خصائصها الفيزيقية ، الكيمائية ، والبيولوجية. وذلك من اجل الحصول على نوعية مناسبة من المياه يكون لها تأثير إيجابي على البيئة أو على الأقل غير ضار. فمعيار نوعية المياه يعكس المعلومات العلمية المتاحة عن أقصى مستويات التركيز المقبولة كيمائيا في المياه والتي يتوافر لديها حد الأمان المطلوب لاستخدامها . الا أن إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة يجب أن يحظى بمزيد من الاهتمام فيما يتعلق بالتوازن النيتروجيني ، والتلوث الميكروبي.

فاستخدام مياه الصرف الصحي دون خلطها بمياه عذبة يسبب نموا زائدا عن الحد للنبات وقد يؤدي أيضا إلى حالة من الذبول للنبات بسبب المحتوى النيتروجيني الزائد والمفرط (أكثر من ٤٥ ملليجرام نترات في اللتر) والذي يؤدي بدوره إلى تلوث المياه الجوفية والعديد من المشاكل الصحية. أما التلوث الميكروبي فهو من الخصائص البيولوجية لمياه الصرف الصحي غير المعالجة لما تحتويه من مسببات للأمراض كالبكتريا ، الفيروسات ، الديدان ، والطفيليات. وهذه كلها تسبب الكثير من الأمراض المعدية للإنسان ، وتلوثا للمحاصيل والتربة الزراعية المروية بهذه المياه[1] . لذلك يلزم معالجة مياه الصرف الصحي لتجنب الأضرار الصحية العامة المحتملة بسبب استخدام تلك النوعية من المياه في الري. أما تركيز الأملاح القابلة للذوبان فمنخفض في مياه الصرف الصحي مقارنة بمياه الصرف الزراعي.

---

(1) United States Environmental Protection Agency (EPA), "Water Quality Criteria and Standards Plan-Priorities for The Future", Office of Water , June, 1998, P P. 5-7.

وبصفة عامة تحتوي مياه الصرف الصحي على ما لا يقل عن ١٠% من الحمأة ٩٠% من المياه. وبناءاً على الدراسات والتحليلات التي تمت فإن مياه الصرف الصحي سواء المعالجة أو غير المعالجة تقع في الحدود المسموح بها من حيث الملوحة أو العناصر الثقيلة بالنسبة لمعظم المحاصيل. ومن ثم تتعرض مياه الصرف الصحي في محطات المعالجة إلى مراحل تكنولوجية تستهدف فقط التخلص من الملوثات المسببة للأمراض حتى يمكن التصرف فيها بطريقة آمنة لا تضر بالإنسان والبيئة. وتتم المعالجة في ثلاثة مستويات هي[1]: معالجة أولية ، ومعالجة ثانوية ، ومعالجة ثلاثية. وفي المعالجة الأولية Primary Treatment يتوقع إزالة ٦٠% من اجمالي المواد الصلبة ، ونحو ٢٥-٥٠% من BOD ، وانخفاض المعادن الثقيلة بنحو ٥٠% بينما يقل النتروجين والفوسفور بنسبة ٥-١٠% ، أما في المعالجة الثانوية Secondary Treatment فتزيل نحو ٨٠-٩٥% من المواد الصلبة العالقة ، BOD. وفي المعالجة الثلاثية Triple Treatment تتم عملية الترويق والتنقية وإزالة عنصر الكلوريد السام حيث تكون مياه الصرف الصحي صالحة تماما لكافة الاستخدامات.

ويوضح جدول (٢٦) المستويات المختلفة لمعالجة مياه الصرف الصحي ومدى الاستفادة منها ، بينما يوضح جدول (٢٧) المؤشرات الميكروبيولوجية الموصى بها من منظمة الصحة العالمية WHO عند إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة. ويقصد بذلك نوعية المياه من الناحية الميكروبيولوجية ومدى تأثيرها المباشر على الإنسان وقد حددت وكالة حماية البيئة EPA في عام ١٩٧٣ مؤشراً في ذلك يشتمل على أن أقصى مستوى مقبول للري بمياه سطحية هو عند ١٠٠٠ خلية بكتريا قولون Faecal Coliform لكل ١٠٠ملل عينة ماء. وقد أعتبر عدد خلايا بكتريا القولون FC بمثابة مؤشر جيد للحكم على مدى كفاءة معالجة مياه الصرف الصحي. بينما تبنت وزارة الصحة بالولايات المتحدة الأمريكية معيارا بكتيريا آخرا لمياه الصرف الصحي المعاد استخدامها في الري وذلك بأقل من ٢,٢ من إجمالي بكتريا القولون لكل ١٠٠ ملل والذي يقترب إلى المعيار المسموح به في مياه الشرب. وكثير من الدول المتقدمة تأخذ بذلك المعيار تبعا للمستوى التكنولوجي المتاح لديها ، إلا أن مجموعة خبراء منظمة الصحة العالمية WHO أوصوا بألا يزيد المؤشر الميكروبي لمياه الري لكافة المحاصيل عن ١٠٠ خلية من إجمالي بكتريا القولون لكل ١٠٠ ملل.

---

(1) Goldammer, T. J. and Wilson, P. N., "The Use of Efflunet in PIMA County Agriculture", College of Agriculture, The University of Arizona,Tucson, Arizona,Novamber, 1985, P P. 11-14

جدول (٢٦) المستويات المختلفة لتكنولوجيا معالجة مياه الصرف الصحي
ومدى الاستفادة منها في مجال الزراعة والآثار البيئية المحتملة

درجة المعالجة	معالجة أولية	معالجة ثانوية	معالجة ثلاثية
طريقة المعالجة	معالجة ميكانيكية [1]	معالجة بيولوجية [2]	معالجة بيولوجية كيمائية متقدمة [3]
الزراعات الممكنة	أشجار الخشب – القطن – الكتان[4]. الحدائق العامة والملاعب الرياضية	كل أنواع المحاصيل	كل الاستخدامات
طريقة الري	الغمر (ري سطحي)	ري حديث (رش)	ري حديث (محوري وتنقيط)
تكاليف المعالجة	منخفضة	مرتفعة	مرتفعة
كفاءة استخدام المياه	منخفضة	متوسطة	عالية
المخاطر الصحية والآثار البيئية	مخاطر صحية مرتفعة لعمال الحقول والمقيمين حول تلك المزارع لتواجد الملوثات العضوية وغير العضوية	مخاطر صحية محتملة لعمال الحقول بسبب زيادة تركيز العناصر الثقيلة وبعض البكتريا والفيروسات	انخفاض المخاطر الصحية الى الدرجة الموصى بها من WHO بمفهوم zero-risk حيث لا مخاطر على الإنسان أو البيئة [5].

[1] طريقة الترسيب العادية والعمليات الكيماوية المساعدة.

[2] باستخدام برك الأكسدة ، والفلترة البيولوجية.

[3] استخدام برك الأكسدة والفلترة البيولوجية والمثبطات للتطهير وإبادة الجراثيم والحقن بالاكسجين النقي.

[4] منعت وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي في مصر من استخدام مياه الصرف الصحي في زراعة القطن والمواد الغذائية.

[5] كلما حدث تقدم تكنولوجي متطور في معالجة مياه الصرف الصحي أمكن التوصل الى مفهوم zero-risk.

Source: UNDP – World Bank, "Reuse of Waste Water in Agriculture; A Guide for Planners, "Water and Sanitation Program, Report No.6, Washington, *DC*, *1994*, *P. 19*

جدول (٢٧) : المؤشرات الميكروبيولوجية الموصى بها من منظمة الصحة العالمية WHO عام ١٩٨٩ لإستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة[1].

الفئة Category	المحاصيل المروية بمياه الصرف الصحي	المجموعة المعرضة للتلوث	النيماتودا المعوية: [2] المتوسط الحسابي لعدد البيض/لتر [3]	بكتريا القولون: المتوسط الهندسي لعدد الخلايا لكل ١٠٠ مللي [3]	معالجة مياه الصرف الصحي المتوقعة لتحقيق نوعية ميكروبيولوجية مناسبة لاستخدامها
A	المحاصيل التي تؤكل دون طهي ، المنتزهات العامة ، حشيشة الملاعب	العمالة الزراعية المستهلكون ، الجمهور	أقل من أو = ١	أقل من أو = ١٠٠٠ [4]	معالجة ثانوية في مجموعة من برك التوازن والأكسدة
B	محاصيل الحبوب ، محاصيل صناعية ، اعلاف ، أشجار ، اعشاب [5]	العمالة الزراعية وعمال النقل والتسويق	أقل من أو = ١	لا يوجد معيار محدد يوصى به	معالجة ثلاثية في مجموعة برك توازن وأكسدة مع فترة ضغط للمياه في البرك مدة ١٠-١٢ يوم للقضاء على الطفيليات وبكتريا القولون.
C	ري محوري للمحاصيل في الفئة B دون استخدام أي عمالة زراعية .	لا يوجد	غير ملائمة وغير قابلة للتطبيق.	غير ملائمة وغير قابلة للتطبيق .	معالجة أولية بالترسيب (غير ملائمة وغير قابلة للتطبيق).

(١) يمكن تعديل هذه المؤشرات وفقا للإعتبارات البيئية و الصحية و الثقافية و الاجتماعية لكل دولة.

(٢) اسكارس ، انكلستوما ، دودة شريطية.

(٣) اثناء فترة الري.

(٤) في المنتزهات و الحدائق العامة يفضل أن يكون المؤشر أقل من أو = ٢٠٠ خلية/١٠٠ مل.

(٥) يجب ايقاف الري قبل اسبوعين من قطف الثمار في حالة اشجار الفاكهة ، ولا تجمع الثمار الساقطة في الارض ، كما يجب عدم استخدام الري بالرش.

Source: FAO, "Quality Control of Wastewater for Irrigation Crop Production", (Water Reports-10) – Rome, 1997, P. 13 .

وعامة فإن المؤشرات الميكروبيولوجية الموصى بها من قبل WHO تركز على تقليل بيض الطفيليات في مياه الصرف الصحي بل والقضاء عليه حماية لصحة العمالة الزراعية(١). وبشكل عام فإن مؤشر MPN وهو "العدد الأكثر احتمالا لبكتريا القولون لكل ١٠٠ مل من مياه الصرف الصحي" ، هو الفيصل في اعتماد نوعية تلك المياه لاستخدامها في الري ، وقد أوصت منظمة الصحة العالمية WHO باستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة عند أقل من ١٠٠٠ لكل ١٠٠ مل ، بينما تعتبر حالة التلوث الشديدة لهذه النوعية من المياه عندما يكون عدد بكتريا القولون FC أقل من ١٠٠٠٠٠/١٠٠ مل(٢) .

٢-٨-٣ الاعتبارات الاقتصادية لإمكانية استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة:

تتميز مياه الصرف الصحي بصفتين هامتين من حيث كونها مصدراً للمياه وأيضاً مصدراً للسماد اللازم لنشاط الإنتاج الزراعي. ويتوقع أن يكون قيمة الناتج الحدي من أثر المعالجة الثانوية لهذه المياه أكبر من قيمة الناتج الحدي في حالة استخدام المياه الجوفية وحتى المياه السطحية بسبب انخفاض تكاليف السماد عند استخدام هذه المياه في الزراعة(٣) . وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن القيمة السمادية المتواجدة في مياه الصرف الصحي ذات أهمية اقتصادية من حيث نمو النبات وزيادة الإنتاج وتقليل تكاليف الزراعة ، ومع ذلك أشارت تلك الدراسات إلى أن ارتفاع العائد الاقتصادي من استخدام هذه المياه مرجعه إلى استخدام سياسة تسعير للمياه العذبة السطحية في بعض البلدان تجعل تكاليفها مرتفعة مقارنة بتكلفة مياه الصرف الصحي وما تحويه من توافر العناصر السمادية بها كبديل عن استخدام الأسمدة الكيماوية التجارية. وفي المناطق الصحراوية حيث تعتبر المياه الجوفية هى المصدر الوحيد للمياه بجانب الأمطار أحياناً ، فإن مياه الصرف الصحي المعالجة ستلعب دورا هاما في هذه الحالة مع انخفاض تكلفة المتر المكعب منها بعد معالجتها ، لاسيما وإن صانع القرار يبحث عن معظمه الربح وتدنية التكاليف.

والقيمة الاقتصادية للمياه المعالجة في هذه الحالة سوف تعتمد على(٤) : مدى توافر المياه العذبة وتكلفة المتر المكعب منها ، وأيضا على مميزات وخصائص المياه المعالجة.

---

(1) FAO, "Quality Control of Wastewater for Irrigation Crop Production". (Water Reports – 10) – Rome, 1997 , P P. 1-12
(2) UNDP – World Bank, "Reuse of Wastewater in Agriculture", Op. Cit. P. 36
(3) Mahdy, El. S. H., "The Economics of Water Resources in The Egyptian Agriculture" Op Cit P. 196
(4) Mahdy, El. S. H., "The Economics of Water Resources in The Egyptian Agriculture" Op Cit P. 196

وفي أحد الدراسات التجريبية أظهرت أن التكلفة الحدية لمياه الصرف الصحي المعالجة لمستوى مناسبا للري هى ٠,٢٣ دولار لكل ١٠٠٠ جالون[١] . ومن منظور مائي اقتصادي ، تعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة من البدائل التامة ، أي أن منحنى الإنتاج المتماثل يكون في صورة خطية على امتداد سقف الإنتاج ، بالإضافة إلى قيمة مغذيات مياه الصرف الصحي ، فإذا ما تم خلط هذه المياه بمياه عذبة لتحسين النوعية بجانب المعالجة لتوفير المعيار البيئي الآمن والمقبول من حيث اثر تلك المياه على حالة التربة ، وتلوث المياه الجوفية ، فان تكلفة العمليات الزراعية ستقل حتما لا سيما بالنسبة لانخفاض استخدام الأسمدة التجارية ، وتوفير العمالة التي تستخدم في عملية التسميد إلا أنه يجب اخذ تكاليف نقل هذه المياه للحقول الزراعية فى الاعتبار[٢]

.

ومما لا شك فيه أن استخدام مياه الصرف الصحي في ري الأراضي الزراعية سيؤثر حتما على قيمة هذه الأراضي ويرجع ذلك الى مدى الوعي الثقافي والاجتماعي لدى الأفراد والمجتمع ودرجة قبولهم لاستخدام هذه المياه ومدى توافر الأساليب التكنولوجية المتطورة لاستخدامها وأيضا الأثر الذي ينعكس على تلك الأراضي من جراء استخدام مياه الصرف الصحي بها سواء كان الأثر سلبي أو إيجابي. وفي الدول الإسلامية خاصة فان العوامل الاجتماعية والثقافية تكون محددة لاستخدام مياه الصرف الصحي رغم ندرة الموارد المائية بها خوفا من مخاطر التلوث[٣] . والجدول (٢٨) يبين نتائج لاختبارات تجريبية لإنتاجية بعض المحاصيل في تايلاند والهند باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة مقارنة بالمياه العذبة ، حيث أشارت النتائج مدى الأهمية الاقتصادية لمكونات مياه الصرف الصحي المعالجة على إنتاجية المحاصيل المنزرعة بها مع مراعاة نسب التركيز المسموح بها من العناصر الغذائية بتلك المياه حتى لا يتعرض النبات للسمية مما يؤثر ذلك على صحة الإنسان والحيوان[٤] . ورغم أن درجة قبول المزارعين لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة كبديل للمياه العذبة سيعتمد أساسا على تكلفة الوحدة من المياه المعالجة ، وندرة المياه العذبة والنظر إليها كمصدر بديل للسماد ، إلا أنه من الضروري زيادة الاستثمارات المطلوبة لدعم أنشطة معالجة هذه النوعية من المياه وذلك بإقامة وحدات المعالجة اللازمة والكافية ، ودعم تكاليف نقل هذه المياه الى الوحدات المزرعية

---

(1) Goldammer, T J and Wilson, P N, "The Use of Efflument in PIMA County Agriculture", Op. Cit P. 23

(2) Mahdy, El S. H, "The Economics of Water Resources in The Egyptian Agriculture" Op Cit P. 197

(3) *UNDP – World Bank*, "Reuse Of Wastewater in Agriculture", Op. Cit. PP 14-16

(4) UNDP – World Bank, "Reuse of Wastewater in Agriculture", Op. Cit. P. 17

جدول (٢٨) : نتائج الاختبارات التجريبية لانتاجية بعض المحاصيل في تايلاند والهند باستخدام مياه الصرف الصحي مقارنة بالمياه العذبة

نوعية مياه الري	متوسط العائد من المحصول طن/هكتار/سنة				
	قمح (٨) *	بقوليات (٥)	أرز (٧)	بطاطس (٤)	قطن (٣)
مياه صرف صحي خام	٣,٣٤	٠,٩٠	٢,٩٧	٢٣,١١	٢,٥٦
مياه صرف صحي (معالجة اولية)	٣,٤٥	٠,٨٧	٢,٩٤	٢٠,٧٨	٢,٣٠
مياه صرف صحي (معالجة ثانوية)	٣,٤٥	٠,٧٨	٢,٩٨	٢٢,٣١	٢,٤١
مياه عذبة + سماد تجاري	٢,٧٠	٠,٧٢	٢,٠٣	١٧,١٦	١,٧٠

* العدد بين الاقواس يشير الى سنوات الحصاد التي حسبت فيها متوسط العائد

Source: UNDP – World Bank, "Reuse of Wastewater in Agriculture: A Guide for Planners",
Water Washington, Dc., 1994, P. 18.

المستخدمة لها ، هذا بالإضافة الى تبادل المنفعة بين التخلص من مياه الصرف الصحي بمناطق الحضر ، والاستفادة منها في المناطق الزراعية المجاورة او استغلالها في تقليل مناطق التصحر على مستوى الجمهورية[1] .

ومن خلال المسح الميداني الأولي واستطلاع الرأي بعينة الدراسة بمركز الحسينية محافظة الشرقية[2] وجد أن حالات استخدام مياه الصرف الصحي مرجعه قلة المياه العذبة الواصلة الى مواقع الحقول خاصة في نهايات الترع مما يضطر معه المزارع إلى تعويض النقص في المياه العذبة باستخدام مياه صرف زراعي عادة ما تكون مخلوطة بمياه صرف صحي غير معالجة ، أي أن الاستخدام لمثل هذه النوعية من المياه لا يبرره في هذه الحالة درجة القبول والوعي الثقافي والاجتماعي ، أو الجدوى الاقتصادية للري بمياه صرف صحي بالنظر إلى المنافع والتكاليف منها ، والتكلفة الحدية لإضافة مياه صرف صحي وإن كانت معالجة كمبرر لزيادة إنتاجية الفدان المروي بها .

٣ ـ ٩ مستقبل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في قطاع الزراعة :

تنظر وزارتي الزراعة والموارد المائية والرى لمياه الصرف الصحي من أكثر من منظور ، من حيث أنها مخلفات يجب التخلص منها بطريقة آمنة واقتصادية ، وأنها ذات منفعة اقتصادية وزراعية لما تحتويه من عناصر كبرى تفيد في زيادة غلة المحصول ، بالإضافة الى العناصر الصغرى والموارد العضوية التى تعطي منافع إضافية . فقد ثبت بالتجارب المعملية أن مياه الصرف الصحي تحتوي على[3]: عنصر النتروجين بتركيز ٥٠مللجرام/لتر ، الفسفور بتركيز ١٠مللجرام / لتر ، بوتاسيوم بتركيز ٣٠ ملليجرام / لتر . ويفرض أن معدل الاستخدام لهذه المياه ٥٠٠٠م٣ /هكتار / سنة فإن مساهمة هذه المياه من السماد تكون ٢٥٠ كجم نيتروجين ، ٥٠ كجم فوسفات ، ١٥٠ كجم بوتاسيوم لكل هكتار سنوياً. ورغم المخاطر الصحية والبيئية المرتبطة باستخدام مياه الصرف الصحي لما تحتويه هذه المياه من بكتريا وفيروسات وطفيليات وديدان مسببة لكثير من الأمراض ، فإن استخدام تلك المياه يعتمد على درجة معالجتها من أجل تقليل الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض

---

(1) Mahdy, El. S. H , "The Economics of Water Resources in the Egyptian Agriculture" Op. Cit P. 199

(٢) استمارة استبيان الدراسة .

(3) F.A.O , " Wastewater Treatment and Use in Agriculture " , Irrigation and Drainage paper (47) , Rome , Italy , 1992 , P.2

الى الحد المسموح به عالمياً – جدول (٢٧) – لأنه من الصعب القضاء على تلك الكائنات الدقيقة بشكل قاطع .

وتقوم الدولة في الوقت الحالي بزيادة عدد محطات المعالجة لمياه الصرف الصحي في مناطق كثيرة ومتفرقة من خلال خطة طموحة تعتمد أساساً على التحكم في تلوث المياه العذبة، ومعالجة مياه الصرف الصحي تبعاً لخمس مراحل[١] لمشروعات الصرف الصحي كما في جدول (٢٩) ، حيث تشير المرحلة الأولى الى إنشاء محطات معالجة محطات مياه الصرف المجاري التي تصب مخلفاتها مباشرة في نهر النيل وفروعه . وتعتبر هذه أولى الأولويات الأساسية باعتبار نهر النيل المصدر الأساسي لمياه الشرب وينعكس ذلك على الصحة العامة . وتشتمل المرحلة الثانية على إنشاء محطات معالجة مياه المجاري التي تصب مخلفاتها في البحيرات والتي تؤثر على النمو السمكي . وتشتمل المرحلة الثالثة على إنشاء محطات معالجة مياه المجاري التي تصب مخلفاتها في المصارف التي تقوم بدورها بصب هذه المخلفات في البحر المتوسط والتي تؤثر على الساحل الشمالي لمصر لما له من أهمية سياحية وزراعية . وتشتمل المرحلة الرابعة على إنشاء محطات معالجة لمياه المجاري والتي تصب مخلفاتها في المصارف المؤدية الى بحيرات قارون ، والرياح وذلك للقضاء على التلوث الناتج من مصارف ابشواي والوادي ويطس . وتشتمل المرحلة الخامسة على الانتهاء من خطة ١٩٩٧ – ٢٠٠٢ لمختلف المشروعات المتبقية .

وفي الخطة القومية للتوسع الأفقي الحالية[٢] والتي من المقرر أن تستكمل حتى عام ٢٠١٧ م والتي تهدف الى استصلاح نحو ٣,٤ مليون فدان ، تم تخصيص مساحة ٢٨٠ ألف فدان تروى بمياه الصرف الصحي في ستة مناطق هي زنين ، أبو رواش غرب الطريق الصحراوي مصر – إسكندرية في مساحة ١٧٠ ألف فدان ويتصرف ١,٠٥٠ مليون م٣/يوم ، الاسكندرية في مساحة تقدر بنحو ٧٠ ألف فدان قرب ترعة الحمام ، وترعة النصر بتصرف ٠,٩ مليون م٣/يوم ، أما منطقة الصف ، غمازة ، ١٥ مايو فتقدر المساحة التي يتم ريها بمياه الصرف الصحي المعالجة بنحو ٤٠ ألف فدان بتصرف ٠,٥ مليون م٣ / يوم . وفي مناطق

---

(1) Gaballa , M.and Mohsen M., " Wastewater Treatment in Egypt ", MWRI ,EPIQ,op . cit . p.7

(٢) وزارة الموارد المائية والري ، قطاع التوسع الافقي والمشروعات " ، بيانات منشورة في جريدة الاخبار ، العدد ١٥١٦٩ ، السنة ٤٩ ، في ٢٠٠٠/١٢/١٠

جدول (٢٩) : طاقة وحجم استثمارات مشروعات محطات معالجة مياه الصرف الصحي – خطة ١٩٩٧-٢٠٠٢

(التكلفة بالمليون جنيه)

المشروعـــــات	الطاقة ٠٠٠م٣/يوم	إجمالي التكاليف المقدرة في ١٩٩٧/٧/١	الاستثمارات المقامة حتى ٢٠٠٠/٩/١	باقي الاستثمارات المطلوبة
مصادر تلوث الرياح العباسي	٦٠	٢١٢	٢٠٨	٦٤
مصادر تلوث نهر النيل (فرع رشيد)	١٨٠	٥٩٩	٣٤٩	٢٥٠
مصادر تلوث نهر النيل (مصر العليا)	١٨٢	٤١٩	٢٨٥	١٩٤
مصادر تلوث ترعة المحمودية ومويت بزيد	٥٢	١٩١	١٤٨	٤٩
مصادر تلوث ترعة السلام: مصرف السرو-بحر حادوس	٤٢٠	١,٣١٥	٨٤٢	٤١٣
مصادر تلوث نهر النيل (فرع دمياط)	٦٠	١٦٠	٩٨	٦٢
إجمالـــــي المرحلـــة الأولـــى	٩٥٤	٣,٠٢٢	١,٩٣٠	١,٠٩٢
مصادر تلوث بحيرة المنزلة (مصرف قلبوب)	٢٩٧	٥٦٤	٤٦٢	١٠٣
مصادر تلوث بحيرة المنزلة (مصرف بلبيس)	٧٢	٣٣٣	٢٤٠	٩٣
مصادر تلوث بحيرة المنزلة (مصرف بحر البقر)	١٨٠	٣٤٩	٦٠٢	١٤٢
مصادر تلوث بحيرة البرلس (مصرف الغربية الرئيسي)	١٣٢	٣٠٦	٢١٣	٨٩
مصادر تلوث بحيرة البرلس (مصرف بحر تشارت)	١٦٢	٣٨٦	٣٢٩	٥٧
مصادر تلوث بحيرة البرلس (مصرف فورس رقم ١١)	١١٠	١٦١	١٢٠	٤٢
مصادر تلوث بحيرة البرلس (مصرف نيرة)	٦٠	١٤٢	١١٣	٢٩
مصادر تلوث بحيرة التمساح	٢٠	٨٧	٥٦	٣١
إجمالـــــي المرحلـــة الثانيـــة	١,٠٢٣	٢,٧٢٥	٢,١٤٠	٥٩٥
مصادر تلوث البحر المتوسط (مصرف ادكو)	٢٠٦	٤٤٠	٣٥٤	٨٧
مصادر تلوث البحر المتوسط (مصرف شورشيرا)	٦٠	٣٠١	٢٢٤	٧٧
مصادر تلوث البحر المتوسط (المصرف العمال ١ ، ٢)	٨٦	٢٩٠	١٩٦	٩٤
إجمالـــــي المرحلـــة الثالثـــة	٣٥٢	١,٠٣٢	٧٧٣	٢٥٩
مصادر تلوث بحيرة قارون (مصرف ابشواي)	٣٠	٩٠	٥٢	٣٤
مصادر تلوث بحيرة قارون (مصرف الوادي)	٢٠	٧٠	٥٥	١٥
مصادر تلوث بحيرة قارون (مصرف البطس)	٥٢	٢٠٨	١٥٧	٥١
إجمالي المرحلة الرابعة	١٠٢	٣٦٩	٢٦٩	١٠٠
مشروعات في منطقة الدلتا	٨٢٦	٢,٩٥٢	٢,١٩٠	٧٦٢
مشروعات في مصر العليا	١,٤٣٨	٣,٦١١	١,٨٣٢	١,٩٤٨
إجمالي المرحلة الخامسة لإتمام خطة ١٩٩٧-٢٠٠٢	٢,٢٦٤	٦,٦٢٩	٤,٠٢٢	٢,٦٠٧
الإجمالـــــي العـــام	٤,٧٠٥	١٢,٧٥٠	٩١,٣٤	٤,٦٥٣

Source: Gaballa, M and Mohsen, M , "Wastewater Treatment in Egypt" WRI , EPIQ , Water Policy Reform Project (WPRP),

Report No 34, Appendix 1, Nov 2000, PP 9-13

البركة و الجبل الأصفر سوف يتم استغلال ٨٥٠ ألف م٣ / يوم مرحلة أولى في مساحة ١٠٠ ألف فدان بمناطق العبور وجمعية أحمد عرابي الموازية لطريق القاهرة ـ الإسماعيلية و ذلك حتى عام ٢٠١٧ مع زيادة هذه التصرفات إلى ١,٧ مليون م٣/يوم تقريباً .

ونظراً لان أهم أهداف المرحلة المستقبلية هو الاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة، فإن وزارة الموارد المائية والري ترى أنه يمكن اعتبار مياه الصرف الصحي المعالجة أحد المصادر المائية التي يمكن استخدامها لأغراض الري إذا كانت تفي بالشروط والمواصفات في الخطة التالية(١) :

- زيادة المياه المعالجة ثانوياً من ٠,٢٦ مليار الى ٢,٨ مليار م٣/سنة بحلول عام ٢٠٠١ م على أن تزداد الى ٤,٥ مليار م٣ / سنة بحلول عام ٢٠١٧ م .
- استخدام هذه المياه في استصلاح الأراضي وزراعتها بمحاصيل غير غذائية باستخدام الري بالتنقيط .
- فصل الصرف الصناعي عن الصرف الصحي حتى يمكن التركيز على معالجة مياه الصرف الصحي بعيداً عن المخلفات الكيميائية الناتجة عن الصرف الصناعي .

٣ـ١٠ الاستخدامات الممكنة لمياه الصرف الصحي في الأغراض غير الزراعية(٢) :

يمكن استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجتها في الأغراض التالية :

- الاستخدامات الصناعية كمياه للتبريد والغسيل وللغلايات حيث يكون الطلب على هذه النوعية من المياه مستمراً طوال اليوم ، عكس الطلب الزراعي عليها والذى يكون مؤقتاً ومرتبطاً بمواسم الزراعة ونوع المحصول .
- إعادة تغذية المياه الجوفية من خلال الحقن المباشر ، وأيضاً لحماية الخزان الجوفي من تداخل المياه المالحة فيه .
- إعادة الضغط في آبار البترول باستخدام مياه الصرف الصحي ٠
- استخدام مياه الصرف الصحي في أعمال إطفاء الحرائق .

ومما لا شك فيه أن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في مثل هذه المجالات سيوفر الكثير من المياه العذبة التي من الأولى استخدامها في الشرب والري .

---

(١) محمد نصر الدين علام (دكتور) ، وآخرون ، "المياه والاراضى الزراعية في مصر" ، مرجع سابق ، ص ص ٢٠١ ـ ٢٠٢.
(2) Mahdy , El-S.H. ,"The Economics of Water Resources in the Egyptian Agriculture" , op.cit.p.70.

٣ ــ ١١ القوانين والتشريعات الصادرة للمحافظة على نوعية المياه في مصر :

لقد تعددت مصادر تلوث المياه تبعاً لتعدد استخداماتها ، واختلاف النشاط السكاني ، وكثرة المخترعات والابتكارات الحديثة في المجال الصناعي والزراعي والإشعاع الذري وغيرها . وقد زاد ذلك من العوادم والنفايات التي أثرت على الصحة العامة والبيئة . وتعتبر المياه ملوثة إذا تغيرت صفاتها الطبيعية وأصبحت مصدر ضرر للإنسان والبيئة ، خاصة إذا احتوت على أي مواد غريبة مثل المواد الصلبة العالقة والمواد العضوية وغير العضوية الذائبة ، والميكروبات والكائنات الدقيقة كالبكتريا والفيروسات والطفيليات والديدان وغيرها ، بالإضافة الى الطحالب والتى تسبب الأمراض المزمنة وغير المزمنة للإنسان وتغير من المظاهر الجمالية للبيئة . وترجع أسباب تلوث المياه الى واحد أو أكثر من العوامل التالية(١):

- ــ المخلفات البشرية والحيوانية نتيجة للنمو السكاني والتقدم الحضاري وعمليات التنمية .
- ــ مخلفات العمليات الزراعية مثل مبيدات الآفات ، والأسمدة ، ومحسنات التربة والتي يستخدمها المزارع ربما بكميات اكبر من الاحتياج الفعلي فيؤدي الى تلوث المياه السطحية والجوفية.
- ــ مخلفات المصانع من النفايات التي تلقى بالنهر والبحار دون معالجتها.
- ــ المخلفات الناتجة من ناقلات البترول والسفن والبواخر.
- ــ المخلفات الناتجة من العوامات والأماكن السياحية على النهر.

من أجل ذلك صدرت القوانين والقرارات والتوصيات الخاصة بالمحافظة على نوعية المياه من التلوث. ومن أهم وابرز هذه القوانين(٢):

❖ **قانون ٩٣ لسنة ١٩٦٢:**

هذا القانون يتعلق بالتخلص من مياه الصرف الصحي وذلك بواسطة وزارة الإسكان والمرافق ، ويتم ذلك من خلال إقامة نظام صرف صحي عام يسمح بتصريف المخلفات الى بلاعات عامة وفي الأراضي المسطحة شرط موافقة وزارة الصحة على معايير نوعية مخلفات هذه المياه.

---

(١) اكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، "موارد المياه فى جمهورية مصر العربية والتشريعات الصادرة لحمايتها" ، المؤتمر السنوي للهيئة المشتركة لبحوث مياه الشرب والصرف الصحي ، ١٩٨٨ ، ص ٤

(2) Hendy. S., "Health Impact and Water Quality Standards in Wastewater Irrigation", MWRI, EPIQ, Op. Cit P P 15-17

- قرار ١٩٦٢/٦٤٩ المعدل بقرار ١٩٨٩/٩:

وهذا القرار صدر من وزارة الإسكان والمرافق لتنفيذ إجـراءات قـانون ١٩٦٢/٩٣ وقد تم تعديله بقرار ١٩٨٩/٩ حيث أضيف لشروط ومعايير التخلص مـن ميـاه الصـرف الصحي على المناطق السطحية التمييز بين التربة الرملية ، والطينية السلتية ، وقـد وضـعت الشروط التالية:

- ألا تبعد الأراضي التي يتم فيها التخلص من مخلفات مياه الصرف الصحي عن ٣ كم من المناطق الحضرية او الريفية.
- لا تقل درجة نقاء المخلفات عن المعالجة الأولية.
- خطر استخدام مياه الصرف الصحي في زراعة الخضراوات والفاكهة او المحاصـيل التي تؤكل طازجة دون طهي ، وعدم تربية ورعي الحيوانات وماشية اللبن على الأراضـي المروية بمياه الصرف الصحي.

وقد تم وضع تعديلات على القانون ١٩٦٢/٩٣ مـن قبـل وزارة الـري ، ووزارة الزراعة وتم التصديق عليها من قبل وزارة الصحة في يونيو ١٩٩٥ بشـأن اسـتخدام ميـاه الصرف الصحي المعالجة أوليا في زراعة الأشجار المنتجة للأخشاب فقط ، واستخدام الميـاه المعالجة معالجة ثانوية أو ثلاثية في زراعة أشجار النخيل ، الكتـان ، الجـوت ، القطـن ، الحبوب ، محاصيل الأعلاف ، مشاتل الزهور ، الفواكه الخشبية كالبندق والجوز وغيرهـا ، المحاصيل الحقلية حيث تكون المياه المعالجة ثلاثيا خالية من كل أنواع مسببات الأمراض.

- قرار وزارة الإسكان والمرافق رقم ٢٠٠٠/٤٤ بشأن قانون ١٩٦٢/٩٣:

ويختص بمواصفات ومعايير مياه الصرف الصحي المستخدمة في الزراعة ، حيـث يوصي القرار بمعالجة هذه المياه معالجة أولية على الأقل ، وان تبعد الأراضي المنزرعة بهذه المياه بمسافة عدة كيلومترات عن المناطق المأهولة بالسكان ، مع الترخيص من قبـل وزارة شئون البيئة لاستخدام هذه النوعية من الميـاه تحـت إشراف وزارة الصحة والسكان ، علـى أن تشمل معاييـر نوعية مياه الصرف الصحـي المعالجـة علـى كـل مـن المؤشـرات: *BOD* ، *COD* ، *T.S.S* ، الشحوم والزيوت ، البورون ، المعادن الثقيلة ، بـيض الديـدان بنحو ٥/لتر في المعالجة الأولية ، ونحو ١/لتر للمعالجة الثانويـة والمتقدمـة. وطبقـا لهـذه

المؤشرات الإرشادية فقد صنفت المحاصيل الزراعية الى ثلاثة مجموعات بالنسبة لدرجة مقاييس حماية الصحة وذلك على النحو التالي:

ـ التصنيف A: ري مركزي يمنع فيه التعامل البشري سواء عمالة زراعية او مستهلكين. ويتم معالجة مياه الصرف الصحي معالجة أولية لري الأشجار والغابات فقط.

ـ التصنيف B: وتتم فيه معالجة مياه الصرف الصحي معالجة ثانوية لزراعة المحاصيل الصناعية كالقطن والجوت وأيضا زراعة الحبوب والخضراوات التي تحتاج الى الطهي والمعاملات الحرارية قبل أكلها ، وكذلك الزهور والمشاتل. ويوصى بارتداء عمال الحقل ملابس وأحذية خاصة أثناء العمليات الزراعية.

ـ التصنيف C: وتتم فيه معالجة مياه الصرف الصحي معالجة ثلاثية متقدمة للري دون تحديد لنوعية الحاصلات المروية بها ، بالإضافة الى المروج الخضراء والحدائق العامة.

❖ قانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢:

ويختص بحماية نهر النيل والمجاري المائية من التلوث. والقرار ١٩٨٣/٨ لوزير الري بتنفيذ إجراءات القانون ، ويحظر القانون ويمنع تفريغ وصب أي مخلفات في نهر النيل أو القنوات والمصارف الزراعية ، والمياه الجوفية دون ترخيص مسبق من وزارة الري ، ولا يتم إلقاء أي مخلفات في النهر الا إذا كانت مطابقة للمعايير والشروط المتفق عليها ، على أن تقوم وزارة الصحة والسكان بتحديد تلك المعايير والمواصفات سواء كانت مخلفات صرف صحي أو صناعي او مخلفات سفن ملاحية ، أو مياه صرف زراعي مخلوطة.

❖ قانون رقم ١٢ لسنة ١٩٨٤:

وهذا القانون يجعل وزارة الموارد المائية والري وصي وحارس لجميع الموارد المائية ، ويعطي السلطة لها في توزيع مياه الري ، وبناء وتشييد أنظمة الصرف. وطبقا لهذا القانون فان صرف المياه الى الترع العامة لا يتم الا بموافقة صريحة من وزارة الموارد المائية والري.

وجدير بالذكر أن من القيود التي تواجه وزارة الموارد المائية والري للتحكم في تلوث المياه وعدم إمكانية تنفيذ بعض القوانين (١٩٨٢/٤٨ ، ١٩٨٤/١٢) هو العامل الجغرافي The Geographical Factor والعامل الاقتصادي The Economic Factor فالعامل الجغرافي يتمثل في تركز اكثر من ٩٥% من سكان مصر حول وادي ودلتا النيل على نحو

٤% فقط من مساحة مصر ، مما يجعل مياه النيل عرضة لالقاء كافة المخلفات به الزراعية والصناعية والسكانية ومن ثم تلوث مياه النيل ، بينما العامل الاقتصادي يتمثل في النقص المادي وغياب التكامل والتنسيق بين المؤسسات المختلفة لمواجهة ذلك التلوث فنيا وعلميا.

❖ **قانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤[1] :**

يختص القانون بشأن حماية البيئة وتوكيل المسئولية لوزارة شئون البيئة في إصدار القوانين التي من شانها حماية البيئة من اوجه التلوث المختلفة. حيث يقوم جهاز حماية البيئة بإنشاء وتشغيل شبكات الرصد البيئى التى من شأنها حماية الهواء والبيئة البحرية من التلوث .

ومن أهم ما تطرق اليه قانون حماية البيئة ما يلى :

- حماية شواطئ جمهورية مصر العربية وموانيها من مخاطر التلوث بكافة صوره ، ومنع التلوث أياً كان مصدره أو السيطرة عليه ، والتعويض عن الأضرار التى تلحق بأى شخص طبيعى أو إعتبارى من جراء تلوث البيئة البحرية .
- يحظر على السفن تصريف مياه الصرف الصحى الملوثة أو إلقاء مخلفاتها داخل البحر الإقليمى ويجب التخلص منها طبقا للمعايير والإجراءات التى تحددها اللائحة التنفيذية لهذا القانون . ومنع التلوث بالزيت نتيجة حمل مواد سائلة ضارة سائبة .
- الإلتزام بتوفير وحدات لمعالجة المخلفات مطابقة للمواصفات سواء كانت من منشآت تجارية أو صناعية أو سياحية أو خدمية . مع حظر تصريف أى مخلفات من شأنها إحداث تلوث فى الشواطئ المصرية .
- تصريف المواد الملوثة القابلة للتحلل من المنشأت الصناعية بعد معالجتها وإلا تم سحب ترخيص المنشأة .

ويرى الباحث أنه يلزم النظر فى تعديل هذه القوانين والتشريعات بما يتناسب مع الوضع الراهن من أجل حماية البيئة من التلوث .

---

(1) Abdel Aziz, Y., "Wastewater Effluents Administration and Management", MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No. 34, Appendix 5, Nov. 2000, P P. 4-8

الباب الرابع

الباب الرابع

عملية المعاينة والملامح الرئيسية لعينة الدراسة

تمهيـد :

يتكون هذا الباب من فصلين حيث يتناول الفصل الأول وصفاً لعينة الدراسة ، بينمـا يدرس الفصل الثانى العوائد المزرعية للمحاصيل والدورات الزراعية المروية بميـاه متباينـة النوعية وذلك فيما يلى :

الفصل الأول

وصـــف العينـــة

تمهيد :

يتناول الفصل الأول مجتمع الدراسة وعينة البحث ، بالإضافة الـى عمليـة المعاينـة وأسلوب سحب العينة ، كما يتناول ايضا المدخلات المستخدمة والمخرجات الناتجـة بمـزارع العينة ، بالإضافة الى تكاليف انتاج المحاصيل الحقلية بعينة الدراسة مشيراً الى الأهمية النسبية لتكاليف العمل المزرعى المستخدم فى عملية الرى بمياه متباية النوعية .

٤ ـ١ مجتمع الدراسة وعينة البحث :

تم اختيار مركز الحسينية بمحافظة الشرقية كمجتمع للدراسة الميدانية خلال الموسـم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ٠ ويتبين من خلال جدول رقم (٣٠) أن مركز الحسينية مـن أكبـر المراكز الإدارية من حيث مساحة الزمام ، والحيازات المزروعة به ، حيث تبلغ مساحة الزمام بالمركز نحو ٢٦٣ ألف فدان بنسبة ٣٠% من إجمالي مساحة زمام محافظة الشـرقية والـذي يبلغ نحو ٨٦٥ ألف فدان ، بينما تبلغ مساحة الحيازات المزروعة بمركز الحسينية نحـو ١٨٣ ألف فدان تمثل ٢٤% من إجمالي الحيازات المزروعة بمحافظة الشرقية والتي تبلغ نحو ٧٧٦ ألف فدان ٠ وقد لوحظ أن محافظـة الشرقية يتمثل فيها كافة نوعيات المياه المسـتخدمة فـي الري ، وأن مركز الحسينية من أكبر مراكز المحافظة من حيث المساحات المروية بنوعيـات مختلفة من مياه الري حيث يوضح جدول رقم (٣١) أن المساحات المروية بمركـز الحسـينية تبلغ نحو ٨٤ ألف فدان مروية بمياه النيل العذبة وتمثل نحـو ١٣% من إجمـالي المسـاحات

المروية بمياه النيل على مستوى محافظة الشرقية ، بينما تبلغ المساحات المروية بمياه جوفية في مركز الحسينية نحو ٦٣ ألف فدان تمثل ٦٣% من إجمالي المساحات المروية بمياه جوفية على مستوى المحافظة ، وتبلغ المساحات المروية بمياه صرف زراعي أو صرف صحي نحو ٣٦ ألف فدان بمركز الحسينية تمثل نحو ٩٤% من إجمالي المساحات المروية بمياه الصرف بنوعيها على مستوى المحافظة . كذلك يشير جدول رقم (٣٢) إلى أن مركز الحسينية من أكبر المراكز التي تعاني أكثر المساحات المنزرعة بها من عدم وجود أي نوع من الصرف حيث تبلغ المساحات المنزرعة بها وليس لها أي نوع من الصرف نحو ٧٥ الف فدان تمثل نحو ٤٨% من إجمالي المساحات المنزرعة بمحافظة الشرقية وتعاني من عدم وجود أي نوع من الصرف بها ، بينما تبلغ نسبة المساحات المنزرعة بالمركز ولها صرف مغطى نحو ٢,٢٨% ، أما التي لها صرف مكشوف وليس بها مصارف فرعية فتمثل نحو ٢٨,٤٧% ، بينما التي لها صرف مكشوف وبها مصارف فرعية فتمثل نحو ٣٨,١٥% وذلك من إجمالي المساحات المنزرعة بمحافظة الشرقية تبعاً لنوع الصرف بها .

ويعتبر مصرف بحر البقر هو المصرف الرئيسي الذي يمر بمركز الحسينية ، حيث يقع المركز في الجانب الغربي من حوض مصرف بحر البقر ، ويتبين من جدول رقم (٣٣) وجود محطتي خلط ومعالجة لمياه الصرف الصحي مقامة بمركز الحسينية على امتداد مصرف بحر البقر وبطاقة إجمالية ٢٠,٠٠٠ م٣/يوم أحدهما في قرية الحسينية والأخرى بقرية سعود وكلاهما لا تعمل حتى آخر تقرير من الهيئة العامة للصرف الصحي ومياه الشرب في نوفمبر عام ٢٠٠٠ . ويعتبر حوض مصرف بحر البقر من المناطق الملوثة في الدلتا الشرقية ماراً خلال محافظات القليوبية ، الشرقية ، والإسماعيلية ، حيث تستخدم مياه المصرف استخداماً غير رسمي في أعمال الري ، كما أنها تتسبب في تلوث المياه الجوفية بمحافظة الشرقية ، إلا أن ملوحة مياه المصرف لا تتعدى ٨٠٠ جزء في المليون ، لذلك يتم زراعة محصول الأرز بكثرة في محافظة الشرقية حيث يغطي نحو ٨٠% من مساحة الأراضي الزراعية في فصل الصيف ، لاسيما بعد إقامة محطات ضخ وخلط لتغطي عجز المياه في الترع الممتدة بالمناطق النائية بالمحافظة[1].

٤ ـــ ٢ عملية المعاينة وأسلوب سحب العينة :

نظراً لعدم توافر بيانات دقيقة للتعرف على أثر الري بمياه متباينة النوعية على الإنتاجية الفدانية للمحاصيل الحقلية ، ورغم أن أسلوب الحصر الشامل في الدراسة يعتبر هو

(1)Khattab , F. and Kandil , H , "Priorities for Improving Drainage Water Quality in the Delta " , op. cit. , P 10 .

جدول رقم (٣٠) : المراكز الإدارية بمحافظة الشرقية وعدد القرى ومساحة الزمام بكل مركز وجملة الحيازات المزروعة بالفدان عام ٢٠٠٠/٢٠٠١.

م	المركز الإداري	عدد القرى	مساحة الزمام (فدان)	الأهمية النسبية (%)	الحيازات المزروعة (فدان)	الأهمية النسبية (%)
١	الزقازيق	٧٢	٧١٩٩٢	٨,٣٢	٧١٧٠٢	٩,٢٤
٢	أبو حماد	٣١	٨٣٢٥٦	٨,٤٧	٧١٩٢١	٩,٣٠
٣	أبو كبير	٢٧	٣٩٦٣٤	٤,٥٨	٣٩٤٤٨	٥,١٠
٤	الحسينية	٤٤*	٢٦٢٨٦٥	٣٠,٣٩	١٨٣٠٤٣	٢٣,٦٠
٥	بلبيس	٤٦	٧٤٢٠٧	٨,٥٨	٧١٥١٤	٩,٢٢
٦	ديرب نجم	٤٣	٤٥٥٤٤	٥,٢٧	٤٥٣٤٨	٥,٨٤
٧	فاقوس	٤٩	٩٢٤٦٦	١٠,٦٩	٩٠٤٤٩	١,٧٠
٨	كفر صقر	٢٩	٣٤٦٧٨	٤,٠١	٣٤٤٧٦	٤,٤٠
٩	منيا القمح	٨٠	٦٠٨٩٦	٧,٠٤	٦٠٥٩٢	٧,٨٠
١٠	ههيا	٢٥	٢٥٢٠٧	٢,٩١	٢٥٠٨٣	٣,٢٠
١١	مشتول السوق	١٤	١٦٣٥٠	١,٨٩	١٦٢٨٠	٢,١٠
١٢	الإبراهيمية	١٨	١٧٨٨٣	٢,٠٧	١٧٧٩٥	٢,٣٠
١٣	أولاد صقر	١٤	٥٠٠١٨	٥,٧٨	٤٨٢٩٩	٦,٢٠
	الإجمالي	٤٩٢	٨٦٥٠٠١	١٠٠	٧٧٥٩٥٥	١٠٠
	%		١٠٠		٨٩,٧١	

* عدد القرى تشمل (٢٠) جمعية استصلاح بقطاع صان الحجر التابع لمركز الحسينية .

المصدر: محافظة الشرقية ، مديرية الزراعة ، قسم الحيازات الزراعية ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

جدول رقم (٣١) الحيازات المنزرعة بالفدان تبعاً لمصدر الري ونوعية المياه المستخدمة بمراكز محافظة الشرقية عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

م	المركز الإداري	جملة المساحات المنزرعة فدان	المساحات المروية بالفدان تبعاً لمصدر الري ونوعية المياه المستخدمة						
			مياه النيل	%	مياه جوفيه	%	مياه صرف*	%	مياه أمطار
١	الزقازيق	٧١٧٠٢	٧٠٣٦٥	١١,٠١	١٣٠٧	١,٣٢	٢٨	٠,٠٧	—
٢	أبو حماد	٧١٩٢١	٦٣٦٧٦	٩,٩٧	٨١٩٢	٨,٢٥	٥٢	٠,١٤	—
٣	أبو كبير	٣٩٤٤٨	٣٩٣٤٥	٦,١٦	١٠٢	٠,١٠	—	—	—
٤	الحسينية	١٨٣٠٤٣	٨٣٤٩٧	١٣,٠٧	٦٣٠٣٢	٦٣,٤٥	٣٥٥٢١	٩٣,٩٥	—
٥	بلبيس	٧١٥١٤	٥١٤٩١	٨,٠٦	٢٠٠٠١	٢٠,١٤	٢١	٠,٠٦	—
٦	ديرب نجم	٤٥٣٤٨	٤٤٦٦٥	٧,٠	٦٦١	٠,٦٧	٢٢	٠,٠٦	—
٧	فاقوس	٩٠٤٤٩	٨٧١٨٨	١٣,٦٥	٤٢٤٤	٤,٢٧	١٧	٠,٠٤	—
٨	كفر صقر	٣٤٤٧٦	٣٤٤٧٦	٥,٤٠	—	—	—	—	—
٩	منيا القمح	٦٠٥٩٢	٥٩٨٠٩	٩,٣٦	٧٦٢	٠,٧٧	٢١	٠,٠٦	—
١٠	ههيا	٢٥٠٨٣	٢٤٩٢١	٣,٩٠	١٦١	٠,١٦	—	—	—
١١	مشتول السوق	١٦٢٨٠	١٥٤٠٣	٢,٤١	٨٦٤	٠,٨٧	١٢	٠,٠٣	—
١٢	الإبراهيمية	١٧٧٩٥	١٧٧٩١	٢,٧٨	—	—	٤	٠,٠١	—
١٣	أولاد صقر	٤٨٢٩٩	٤٦١٩٠	٧,٢٣	—	—	٢١٠٩	٥,٥٨	—
الإجمالي		٧٧٥٩٥٥	٦٣٨٨٢٢	١٠٠	٩٩٣٢٦	١٠٠	٣٧٨٠٧	١٠٠	—
%		١٠٠	٨٢,٣٣		١٢,٨٠		٤,٨٧	—	

* مياه صرف زراعي معاد استخدامها ، ومياه صرف صحي مخلوطة مع مياه صرف زراعي .

المصدر : محافظة الشرقية ، مديرية الزراعة ، قسم الري والصرف ، ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

جدول رقم (٣٢) الحيازات المزروعة حسب طريقة الصرف الرئيسية

بمراكز محافظة الشرقية عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

م	المركز الإداري	جملة المساحات المنزرعة فدان	المساحات المنزرعة بالفدان تبعاً لطريقة الصرف الرئيسية							
			صرف مكشوف وبها مصارف فرعية	%	صرف مكشوف ليس بها مصارف فرعية	%	صرف مغطى	%	ليس لها أي نوع من الصرف	%
١	الزقازيق	٧١٧٠٢	٤١٨	٠,١٧	٦٥٣	٢,٤١	٦٧٠٩٧	١٩,١٢	٣٥٣٣	٢,٢٥
٢	أبو حماد	٧١٩٢١	١٧٠٨٣	٧,١٠	٦١٨١	٢٢,٧٨	١٩٢٧٣	٥,٥٠	٢٩٣٨١	١٨,٧٠
٣	أبو كبير	٣٩٤٤٨	١٢٤٨٠	٥,١٨	٢٥٥٢	٩,٤٠	٢٢٩٧٠	٦,٥٤	١٤٤٥	٠,٩٢
٤	الحسينية	١٨٣٠٤٣	٩١٨٣٧	٣٨,١٥	٧٧٢٦	٢٨,٤٧	٧٩٩٠	٢,٢٨	٧٥٤٩١	٤٨,٠٥
٥	بلبيس	٧١٥١٤	٤٢٥١	١,٧٧	٥٥٨	٢,٠٦	٤٦٩٠٥	١٣,٣٦	١٩٧٩٨	١٢,٦٠
٦	ديرب نجم	٤٥٣٤٨	٧٥٨	٠,٣٢	٨٥	٠,٣١	٤٣٤٥٩	١٢,٣٨	١٠٤٦	٠,٦٧
٧	فاقوس	٩٠٤٤٩	٤٢١٤٩	١٧,٥١	٧٤١٨	٢٧,٣٣	١٥٩٣٢	٤,٥٤	٢٤٩٤٩	١٥,٨٨
٨	كفر صقر	٣٤٤٧٦	٢٣٧٣٤	٩,٨٦	١٠٧٦	٣,٩٦	٩٦٦٢	٢,٧٥	٢	٠٠
٩	منيا القمح	٦٠٥٩٢	٨٤	٠,٠٣	١٨٨	٠,٧٠	٦٠٢٠١	١٧,١٥	١١٨	٠,٠٨
١٠	ههيا	٢٥٠٨٣	٢٢٩	٠,١٠	١٠٥	٠,٣٩	٢٤٢٣٥	٦,٩٠	٥١٢	٠,٣٣
١١	مشتول السوق	١٦٢٨٠	١٢٨	٠,٠٥	١١	٠,٠٤	١٥٤٧٣	٤,٤١	٦٦٦	٠,٤٢
١٢	الإبراهيمية	١٧٧٩٥	٧٩٢	٠,٣٣	٤٨	٠,١٨	١٦٧٨٥	٤,٨٠	١٦٨	٠,١٠
١٣	أولاد صقر	٤٨٢٩٩	٤٦٧٦٥	١٩,٤٣	٥٣٥	١,٩٧	٩٩١	٠,٢٨	٨	٠٠
الإجمالي		٧٧٥٩٥٥	٢٤٠٧١٣	١٠٠	٢٧١٣٩	١٠٠	٣٥٠٩٨٠	١٠٠	١٥٧١٢٢	١٠٠
%		١٠٠	٣١,٠٢		٣,٥٠		٤٥,٢٣		٢٠,٢٥	

المصدر : محافظة الشرقية ، مديرية الزراعة ، قسم الري والصرف ، ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

جدول رقم (٣٣) : محطات الخلط والمعالجة لمياه الصرف الصحي الممتدة على طول مصرف بحر البقر الرئيسي بمحافظة الشرقية حتى عام ٢٠٠٠/٢٠٠١

أسم وموقع المحطة ومصدر المياه	الطاقة م٣/يوم	المصرف الذي يضخ إليه	طول التصريف على إمتداد المصرف كم	حالة المحطات
أولاً :الجانب الغربي من حوض مصرف القليوبية:				
١- الزقازيق	٦٠٠٠٠	العصلوجي	٧,٧٥	مقامة وتعمل
٢- الزانكلون	٢٠٠٠٠	الزانكلون	٧,٧٣	مقامة ولا تعمل
٣- منيا القمح	٢٠٠٠٠	منيا القمح	٦,١٥	مقامة ولا تعمل
ثانياً : الجانب الشرقي من حوض مصرف بلبيس :				
١- مشتول السوق	١٠٠٠٠	العنابر	٣,٠	مقامة ولا تعمل
٢- بلبيس	٢٠٠٠٠	بلبيس	٦٦,٠	مقامة ولا تعمل
ثالثاً : الجانب الشرقي من حوض مصرف بحر البقر :				
١- القرين	٢٠٠٠٠	العزازي	٨,٥٤	مقامة وتعمل
٢- أبو حماد	٢٠٠٠٠	العزازي	٨,٥٤	مقامة وتعمل
٣- فاقوس	٢٠٠٠٠	بحر البقر	١٠٦,٠	مقامة وتعمل
٤- الصالحية	٦٠٠٠	قهبونة	٩,٦٤	غير مقامة (في الخطة)
٥- أكياد البحرية	٤٠٠٠	السعادة	٧,٤	غير مقامة (في الخطة)
٦- أكياد القبلية	٣٠٠٠	السعادة	٧,٤	غير مقامة (في الخطة)
رابعاً : الجانب الغربي من حوض مصرف بحر البقر :				
١- الحسينية	١٠٠٠٠	بحر البقر	١٠٦,٠	مقامة ولا تعمل
٢- سعود	١٠٠٠٠	بحر البقر	١٠٦,٠	مقامة ولا تعمل

المصدر : الهيئة العامة للصرف الصحي ومياه الشرب NOPWASD ، بيانات منشورة في :

Khattab ,F. and Kandil , H.,"Priorities for Improving Drainage Water Quality in the Delta "MWRI, EPIQ,Water Policy Reform Project (WPRP), Report No.34, Appendix 6, Nov 2000. pp.19-20 .

الأفضل إلا أن ارتفاع التكاليف وزيادة الجهد المطلوب يقفان حجر عثرة في سبيل إنجاز ذلك ، الأمر الذي جعل الباحث يلجأ إلى أسلوب البحث بالعينة واضعاً نصب عينه على أن تكون تلك العينة ممثلة للمجتمع تمثيلاً دقيقاً ، وقد تم التفكير في الإجراء الأمثل لعملية المعاينة وذلك بتطبيق أسلوب المعاينة العشوائية الطبقية Stratified Random Sample Sampling نظراً لأهمية دراسة مجتمع البحث من خلال تقسيمه إلى طبقات أو مجموعات متجانسة للظاهرة موضوع الدراسة والتي لها علاقة بالمتغير المطلوب بحثه ، كما تم اختيار وحدات كل طبقة في العينة على حده بطريقة عشوائية منظمة ، وقد استعان الباحث بكشوف الحصر الشامل وسجلات ٢ ــ خدمات الموجودة بالإدارة الزراعية بمركز الحسينية لتحقيق ما سلف ذكره ، وتم اختيار أربعة نوعيات من المياه المستخدمة في الري ، ويشير جدول رقم (٣٤) إلى المناطق التي تم اختيارها عشوائياً والتي تمثل مجتمع الدراسة بمركز الحسينية ، وهذه المناطق هي :

أ ــ **منطقة قصاصين الشرق** ؛ وتمثل الري بمياه نيلية عذبة ونوع الصرف بها مغطى ،

ب ــ **منطقة سهل الحسينية** ؛ وتمثل الري بمياه مخلوطة مصدرها ترعة السلام (مياه النيل فرع دمياط ٢,١١ مليار م٣/سنوياً ، ومياه الصرف الزراعي من مصرف السرو الأعلى ٠,٤٣٥ مليار م٣/سنوياً ومصرف بحر حادوس ١,٩٠٥ مليار م٣/سنوياً ، بإجمالي ٤,٤٥٠ مليار م٣/سنوياً) ، ويتم خلط مياه النيل بمياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها بنسبة ١ : ١ للوصول بملوحة المياه إلى أقل من ١٠٠٠ جزء في المليون ، وتجدر الإشارة إلى أن مشروع ترعة السلام ينقسم في التنفيذ إلى مرحلتين : **المرحلة الأولى** (غرب قناة السويس) وهي جزء من دلتا نهر النيل تحدها شمالاً بحيرة المنزلة وجنوباً الأراضي الزراعية في محافظتي الشرقية والإسماعيلية وشرقا قناة السويس ، وتخدم الترعة فيها زمام ٢٢٠ ألف فدان بمحافظات دمياط ، الدقهلية ، الشرقية ، الإسماعيلية ، بور سعيد ، ويخص زمام محافظة الشرقية ٨٢ ألف فدان تستفيد من ترعة السلام ، أما **المرحلة الثانية** من ترعة السلام فهي في شرق قناة السويس لاستزراع ٤٠٠ ألف فدان ،

ج ــ **منطقة القصبي** ؛ وتمثل الري بمياه صرف زراعي معاد استخدامها مصدرها مصرف درثان من ترعة بحر فاقوس ، ونوع الصرف بها مغطى ،

د ــ **منطقة بحر البقر** ؛ وتمثل الري بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها من مصرف بحر البقر ، ونوع الصرف بها مكشوف ،

وقد اختير عشوائياً عدد (٩) جمعيات من إجمالي ٢٨ جمعية بالمناطق الأربعة المختارة تمثل ٢٠,٤٥% من إجمالى عدد الجمعيات بمركز الحسينية والتى يبلغ عددها ٤٤

جمعية بمعدل جمعية بكل قرية من قرى المركز ٠ وتبلغ جملة الحيازة المنزرعة بالعينة المختارة نحو ٤٣٥ فدان ، ٨ قراريط تمثل ٠,٥٦% من إجمالي الزمام المنزرع والذي تم اختيار العينة العشوائية منه ويبلغ نحو ٧٧ ألف فدان ٠ ويشير جدول رقم (٣٥) أن أهم المحاصيل المنزرعة بالعينة هي القمح ، الفول البلدي ، القطن ، الأرز ، الأذرة الشامية ، والبرسيم المستديم وذلك في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١٠ ٠ وفيما يتعلق بعدد المزارعين بالعينة ، فإنه قد تم تحديد حجم العينة حسب إمكانيات الباحث المادية مع الأخذ في الاعتبار الجهد والوقت المبذول في جمع البيانات اللازمة ، لذلك أختير ٢٠ مزارعاً عشوائيا من كل نوعية مياه ري بإجمالي ٨٠ مزارع وبمقابلة المزارعين الذين وقع عليهم الاختيار تم التأكد من نوعية المحاصيل المنزرعة لديهم طبقاً لكشوف الحصر بالجمعيات التابعين لها ، بالإضافة إلى نوعية مياه الري المستخدمة ٠

وتضم استمارة الاستبيان (بالملحق) في جوانبها جزئين أساسيين ، يختص الجزء الأول منها المعلومات العامة عن المزارع موضوع الدراسة والعمليات المزرعية والناتج المزرعي مع التركيز على عمليات الري ، بينما يتناول الجزء الثاني المشاكل التي يعاني منها زراع العينة نتيجة استخدام نوعية منخفضة الجودة من المياه في الري وأثر ذلك على البيئة.

٤ ـ ٣ المدخلات المستخدمة والمخرجات الناتجة بمزارع العينة :

تعتبر العلاقة بين كمية الناتج وعناصر الإنتاج المستخدمة فيه من الموضوعات الهامة في الدراسات الاقتصادية ، لذلك يتناول هذا الجزء من الدراسة المدخلات والنواتج المزرعية في عينة البحث تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة وكيفية قياسها وتوصيفها لأغراض الاستخدام في تقديرات الدالة الإنتاجية المائية ٠ وقد وجد عند تحليل البيانات المقطعية Cross- section التي تم جمعها بواسطة استمارة الاستبيان ، أن أفضل توصيف للمتغيرات المستقلة والناتج الفيزيقي المتحصل منها والذي يمكن الحصول منه على نتائج مقبولة يكون على الصورةالتالية:

أ ـ الأرض (س١) : تم قياس الأرض بالوحدات الفيزيقية لها وهي (الفدان) مع الأخذ في الاعتبار تماثل نوعية الأرض وجدارتها الإنتاجية ، وقد تبين خلال فترة البحث أن القيمة الايجارية المقابلة لاستغلال الأرض لفترة محصول واحد نحو ٦٠٠ ، ٥٥٠ ، ٧٠٠ ، ٦٥٠ ، ٥٠٠ ، ٦٠٠ جنيهاً لمحاصيل القمح والفول البلدي والقطن والأرز والأذرة الشامية والبرسيم المستديم على التوالي ٠

جدول (٣٤) : عدد الجمعيات ومساحة الزمام المزروع ، والعينة المختارة عشوائياً بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة وحالة الصرف بها ، الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ٠

المنطقة المختارة عشوائياً	عدد الجمعيات	%	جملة الزمام المزروع (فدان)	%	أسم وعدد الجمعيات المختارة عشوائياً	عدد المزارعين بالعينة	جملة الحيازة المزروعة بالعينة ط	جملة الحيازة المزروعة بالعينة ف	نوعية ومصدر مياه الري	نوع الصرف
قصاصين الشرق	٤	١٤,٣	٢٧٨٥٧	٣٦	البلد ــ الاقصاب	٢٠	١٨	١٢٦	مياه عذبة نيلية	مغطى
سهل الحسينية	٥	١٧,٩	١٤٥٠٢	١٨,٨	الرواد – طارق ابن زياد	٢٠	٨	١٠٨	مياه مخلوطة (ترعة السلام)	مكشوف
القصبي	١٣	٤٦,٤	١٨٨٩٤	٢٤,٥	المدينة – بغداد – الرست	٢٠	٦	١٠٢	مياه صرف زراعي (مصرف درثان) من ترعة بحر فاقوس	مغطى
بحر البقر	٦	٢١,٤	١٦٠٠٥	٢٠,٧	الشهداء – الأنوار	٢٠	ــ	٩٨	مياه صرف صحي مخلوطة (مصرف بحر البقر)	مكشوف
الجملة على مستوى المناطق المختارة عشوائياً	٢٨	١٠٠	٧٧٢٥٨	١٠٠	٩	٨٠	٨	٤٣٥	ــ	ــ
الجملة على مستوى المركز	٤٤	٦٤,٦	١٨٣٠٤٣	٤٢,٢	٢٠,٤٥	ــ		ــ	ــ	ــ

المصدر : محافظة الشرقيـــة ، مركــز الحسينية ، الإدارة الزراعية ، كشوف حصـــر الحيـــازات الزراعيـــة للموســم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ، بيانات غير منشورة ٠

جدول (٣٥): الدورة الزراعية المتبعة والمحاصيل المنزرعة بالمناطق المختارة عشوائياً لعينة الدراسة
بمركز الحسينيةمحافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

اسم الوحدة	أسم الجمعية المختارة عشوائياً	عدد المزارعين بالعينة	إجمالي الحيازة		المحاصيل الشتوية ٢٠٠٠				المحاصيل الصيفية ٢٠٠١										مصدر مياه الري
					برسيم مستديم		فول بلدي		قمح		غمر وتحسين		قطن		أرز		ذرة شامية		
			ط	ف	ط	ف	ط	ف	ط	ف	ط	ف	ط	ف	ط	ف	ط	ف	
قصاصين الشرق	البلد – الاقصاب	٢٠	١٨	١٢٦	١٢	٣٥	١٢	٢٣	٦	٥٣	١٢	١٤	–	٤٢	٦	٥٣	١٢	٣١	مياه نيلية عذبه
سهل الحسينية	الرواد – طارق ابن زياد	٢٠	٨	١٠٨	١٨	٣٠	–	٢٨	٨	٣٨	٦	١١	–	٣٤	٨	٣٨	–	٣٦	مياه مخلوطة (عذبة ومياه صرف زراعي)
القصبي	المدينة– بغداد – الرست	٢٠	٦	١٠٢	١٨	٣١	١٢	٢٠	–	٣٤	–	١٦	١٨	٣٧	–	٣٤	١٢	٣٠	مياه صرف زراعي معاد استخدامها
بحر البقر	الشهداء – الانوار	٢٠	–	٩٨	٦	٤٤	٦	٢٥	٦	٢٧	٦	١	١٢	٤٢	٦	٢٧	٦	٢٨	مياه صرف صحي مخلوط بمياه صرف زراعي معاد استخدامها
الإجمالي	–	٨٠	٨	٤٣٥	٦	١٤٢	٦	٩٧	٢٠	١٥٢	–	٤٣	٦	١٥٦	٢٠	١٥٢	٦	١٢٦	–

المصدر : محافظة الشرقية ، مركز الحسينية ، الإدارة الزراعية ، كشوف حصر الحيازات الزراعية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ، بيانات غير منشورة .

ب ـ مياه الري ($س_2$): قيست مياه الري المضافة بواسطة المزارع بالأمتار المكعبة ، وقد تبين من الدراسة الميدانية استخدام مزارع العينة لماكينات الري الآلي، ومن خلالها تم حساب كمية مياه الري (م٣) للمساحة المنزرعة بمزارع العينة بمعلومية تصرف ماكينة الري (م٣/ساعة) ، وعدد ساعات الري (فترة تشغيل الماكينة).

ج ـ كمية الأزوت الصافي ($س_3$) : تم تقديره في صورة وحدات آزوتية صافية (كجم) وذلك باستخدام النسبة المئوية للأزوت الصافي في الأنواع المختلفة من الأسمدة ۰ وفيما يتعلق بقيمة الأسمدة الآزوتية فلم تدخل ضمن بند متغير رأس المال الجاري ۰

د ـ رأس المال الجاري ($س_4$) : ويشمل ذلك الجزء من رأس المال الذي يتم تحويله إلى ناتج مزرعي خلال فترة إنتاجية واحدة ويدر دخلاً خلال فترة زراعية ۰ ويتضمن النفقات الخاصة بقيمة السماد البلدي والفوسفاتي والتقاوي والمبيدات وتكاليف العمل المستخدمة في العمليات الزراعية ومقاومة الآفات ۰

هـ- العمل البشري ($س_5$) : تم تقديره في صورة رجل/يوم وبمتوسط ٨ ساعات عمل/يوم . مع الأخذ فى الإعتبار أن كل من النساء والأطفال يمثلون نصف الرجل.

و ـ العمل الآلي ($س_6$) : قدرت في صورة ساعات عمل نظراً لاختلاف نوعية العمل الآلي ومن حيث قوة وكفاءة التشغيل ۰

ز ـ قياس الناتج المزرعي (ص) : تم قياس الناتج المزرعي في صورة وحدات فيزيقية وهي الأردب لكل من القمح والفول البلدي والذرة الشامية ، والقنطار المتري للقطن ، والضريبة (طن) للأرز ، وعدد الحشات بالنسبة للبرسيم المستديم ويعادل فدان البرسيم في مزارع العينة ١٨ قيراط ۰ وقد لوحظ إهمال مزارعي العينة للناتج الثانوي من المحاصيل المنزرعة حيث يتم حرقها أو استخدامها في أغراض عائلية ۰ وفيما يتعلق بالأسعار السائدة في منطقة البحث فهي ١٠٥ جنيه أردب القمح ، ١٩٠ جنيه أردب الفول البلدي ، ٤١٠ جنيه قنطار القطن ، ٥٠٠ جنيه ضريبة الأرز ، ٨٥ جنيه أردب الأذرة الشامية ۰ أما بالنسبة للبرسيم المستديم فيبلغ إجمالي الإيراد من ٤ حشات ١٨٠٠ جنيه/الفدان بواقع ١٨ قيراط /الفدان وسعر بيع ٣٠ جنيه/حشة أولى ، ٢٥جنيه/حشة ثانية ، ٢٠ جنيه/حشة ثالثة ، ٢٥ جنيه/حشة رابعة.

جدول رقم (٣٦) المتوسط الهندسي للكمية المستخدمة من عناصر الانتاج والناتج الفيزيقي منها لمحاصيل القمح ، الفول البلدي ، القطن ، الأرز

بمزارع العينة تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ٠

البند	القمح				الفول البلدي				القطن				الأرز			
	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	صرف صحي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	صرف صحي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	صرف صحي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	صرف صحي
متوسط المساحة المزروعة بالفدان	٢٠٢٣٧	١,٦٩٢	١,٤٨٠	١,٢٤٥	١,٠٥	١,٢٣	٠,٩	١,٠٦	١,٩٦٤	١,٥٦٢	١,٧٩٠	٢,٠٦٤	٢,٥٧٢	١,٦٩٢	١,٤٨٠	١,٢٤٥
متوسط كمية مياه الري م٣/فدان	٢١٨٦	٢٣٨٤	٢٧٥٢	٢٠٨٢	١٢٨٢	١٤٨١	١٥١٢	١٢٩٦	٣١٩٣	٣٥٧٤	٣٦٦٤	٣١١٧	٧٣٢٧	٧٣٤٥	٧٥٢٦	٧١٠٤
متوسط كمية الأزوت الصافي كجم/فدان	٧٢,٧١	٨٠,٤٢	٨١,٢٢	٦١,٦١	١٤,٢٧	١٤,٦٧	١٥,٣٧	١٢,٣١	٦٧,١٢	٧١,٢٧	٧٣,٣٠	٥٧,٧٠	٢٤,١١	٢٧,٦٥	٢٧,٧٦	١٩,٧٧
متوسط رأس المال الجاري جنيه/فدان	٢١٤,٧	٢٢٥,٣٥	٢٣٧,١٤	١٨٨,٤٧	٢٢٥,١٨	٢٤٢,٧٣	٢٦٧,٠	٢٣٥,١٠	٢٥٨,٥٤	٢٨٢,٢٣	٢٨٢,٠	٢٠٠,٨	٣٠١,٧٦	٣٢٧,٥١	٣٤٥,٥٤	٢٩٢,٩٣
متوسط العمل البشري رجل/يوم/فدان	١٧,٧٢	١٧,٧١	١٧,٩٠	١٣,٣٥	٧,٨١	٩,٧٩	١٠,٨٢	٧,٤٣	٢١,٧٦	٢١,٨٤	٢١,٥٠	٢٠,٢٠	١٨,٣٩	١٨,٦٥	١٨,٩٢	١٥,٧٩
متوسط ساعات العمل الآلي المستخدمة للفدان	٢٠,٥٣	٢٣,٩٩	٢٦,٥٥	٢٦,٥٨	١٢,٤٤	١٢,٥٣	١٥,٧٧	١٥,٩٦	٢٦,١٧	٢٦,٥٢	٢٩,٤٧	٢٠,٣٠	٢٠,٩٤	٢١,٠٤	٢٤,٥٠	٢٧,١٥
متوسط الناتج الفيزيقي للفدان(*)	١٨,٠٣	١٧,٦٢	١٦,٤٣	١٧,٧٦	٨,٦٧	٨,٠٧	٧,٥٠	٩,٠٠	٥,٩٨	٥,٦٠	٤,٩٨	٥,٦٢	٣,٨٦	٣,٤٩	٣,٣٩	٣,٥٠

- المياه المخلوطة : (مياه عذبة + مياه صرف زراعى بنسبة ١:١) .
- مياه الصرف الصحى مخلوطة بمياه صرف زراعى معاد استخدامها .

(*) القمح (أردب) – الفول البلدى (أردب) – القطن (قنطار) – الأرز (طن) .

المصدر : جمعت وحسبت من جداول (١) ، حتى (٢٤) بالملحق

تابع جدول رقم (٣٦) المتوسط الهندسي للكمية المستخدمة من عناصر الانتاج والناتج الفيزيقي منها لمحاصيل الذرة الشامية ، البرسيم المستديم بمزارع العينة تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

البند	الذرة الشامية				البرسيم المستديم			
	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	صرف صحي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	صرف صحي
متوسط مساحة المزروعة بالفدان	١,٣٤	١,٦	١,٢٨	١,٧٤	١,٨٠	١,٥٠	١,٦٠	٢,٢٠
متوسط كمية مياه الري م٣/فدان	٣٠٥١	٣١٠٠	٣١٨٤	٣٠٦٤	٣٠٥٧	٣١٢٦	٣١٩٨	٣٠٧٠
متوسط كمية الأزوت الصافي كجم/فدان	١٢١,٩٥	١٣١,٤١	١٣٥,١٦	٩٧,٤٦	١٥,٢٥	١٦,٢٠	١٧,١٣	١٠,٣٥
متوسط رأس المال الجاري جنيه/فدان	٢٢٥,٢٢	٢٢٨,٣١	٢٥٨,٧٥	٢٣٨,٢٣	١١٥,٣٥	١٢١,٧٧	١٢٣,٧٠	١٠٥,١١
متوسط العمل البشري رجل/يوم/فدان	٢١,٢٧	٢١,٦٠	٢٠,١٥	١٥,٥٤	٦,٦٠	٦,٨٠	٦,٧٠	٥,٤٠
متوسط ساعات العمل الآلي المستخدمة للفدان	١٣,٩٦	١٦	١٥,٩٥	١٩,٣٥	٨,٢	١١,٣	١٢,٣٠	١٣,٠
متوسط الناتج الفيزيقي للفدان (*)	٢١,٢٧	٢٠,٢١	١٨,٩٤	٢١,٢١	٤	٤	٤	٤

- المياه المخلوطة : (مياه عذبة + مياه صرف زراعي بنسبة ١:١) .
- مياه الصرف الصحي مخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها .

(*) الذرة الشامية (أردب) – البرسيم المستديم (حشة)

المصدر : جمعت وحسبت من جداول (١) ، حتى (٢٤) بالملحق .

ويشير جدول رقم (٣٦) إلى المتوسط الهندسي للكمية المستخدمة من المدخلات المزرعية ، والناتج الفيزيقي منها وذلك لمحاصيل القمح ، الفول البلدي ، القطن ، الأرز ، الأذرة الشامية ، البرسيم المستديم بمزارع العينة تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة في الموسم الزراعى ٢٠٠٠/٢٠٠١ حيث يلاحظ زيادة متصاعدة فى متوسط كمية مياه الري ، الأزوت الصافي ، رأس المال الجاري ، العمل البشري ، العمل الآلي وذلك في حالات استخدام مياه الري ذات النوعية العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي المعاد استخدامها على الترتيب.

وتجدر الإشارة الى أن استخدام المتوسط الهندسى فى الحساب هو المفضل فى حالة التجميع عن المتوسط الحسابى وخاصة فى حالة استخدام الموارد بنسب ثابتة حيث يسبب المتوسط الحسابى تحيزاً فى التقديرات المتحصل عليها [1].

ويرى زراع العينة أن الهدف من زيادة معدلات التسميد ترجع إلى تعويض زيادة الأملاح المحتملة في مياه الري المخلوطة ، ومياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها ، بينما زيادة معدل الري بهدف غسيل التربة من أي أملاح زائدة محتمل تواجدها بالمياه قد تؤثر على نمو المحصول بالتربة ومن ثم على إنتاجية المحصول ويترتب على ذلك زيادة عنصر العمل البشري والآلي من أجل عمليات الخدمة الزراعية المختلفة . كما أن الزيادة المتصاعدة والواضحة في عنصر رأس المال الجاري عند الري بمياه مخلوطة أو صرف زراعي معاد استخدامها على الترتيب مقارنة بالري بمياه عذبة ترجع إلى زيادة معدل التقاوي ، وكميات السماد البلدي والفوسفاتي ، ومعدل المبيدات المستخدم في مقاومة الإصابة بالأمراض والحشائش ، وذلك في حالتي استخدام مياه مخلوطة أو مياه صرف زراعي معاد استخدامها في الري . وفي حالة استخدام مياه الصرف الصحي المخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها في الري لوحظ في مزارع العينة عدم استخدام السماد البلدي ، وانخفاض كمية الأزوت المضافة ، بينما تحافظ تلك المزارع على المعدل الموصي به من السماد الفوسفاتي وذلك للمساعدة في عملية تزهير المحصول ويرجع ذلك إلى معرفة زراع العينة بمدى ما تحتويه مياه الصرف الصحي من مواد عضوية تغني عن الأسمدة الكيماوية لاسيما السماد الآزوتي ، كما أن كمية مياه الري تكاد تكون مساوية لحالة المزارع التي تروى بمياه عذبة أو تقل عنها قليلاً . وقد تبين من خلال دراسة مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي انخفاض العمل البشري وزيادة عدد ساعات العمل الآلي مقارنة بمزارع العينة التي تروى بمياه عذبة أو مخلوطة أو صرف زراعي ، ويرجع ذلك إلى ما تحتويه مياه الصرف الصحي

(1) Heady E. O. and Dillon J. L. , " Agricultural Production Functions " Iowa State university , Ames, Iowa , U.S.A., 1961, P. 228 .

وراد في : السيد حسن مهدى ، " اقتصاديات الموارد المائية و الزراعة المصرية " ، مرجع سابق ص ١٨٨ .

من ملوثات تؤثر على الصحة العامة مما يدفع أصحاب تلك المزارع إلى زيادة العمل الآلي كبديل عن النقص في العمل البشري ، كما لوحظ زيادة معدل التقاوي بتلك المزارع مخافة احتمالات إصابة جزء من تلك التقاوي بالفطريات المحتمل تواجدها بالتربة من جراء استخدام هذه النوعية من المياه ، بالإضافة إلى زيادة معدل المبيدات المستخدم بسبب انتشار الإصابات الفطرية في بعض المزارع ، ونمو الحشائش غير المرغوبة ، وانتشار الحشرات والقوارض الضارة بالمحصول • ورغم ذلك فإن متوسط الناتج الفيزيقي من المحاصيل المنزرعة بالعينة والمروية بمياه الصرف الصحي تأتي في المرتبة الثانية ، بينما يأتي في المرتبة الأولى متوسط الناتج الفيزيقي من المحاصيل المنزرعة بالعينة المروية بمياه عذبة • أما المروية بمياه مخلوطة فتأتي في المرتبة الثالثة ثم المروية بمياه صرف زراعي معاد استخدامها فتأتي في المرتبة الرابعة والأخيرة •

٤ ــ ٤ تكاليف إنتاج المحاصيل الحقلية بعينة الدراسة :

يمكن تقسيم تكاليف الإنتاج في المدى القصير إلى تكاليف ثابتة وتكاليف متغيرة لاسيما إذا أنفقت هذه التكاليف في حيازة عناصر الإنتاج الثابتة أو المتغيرة • وفي هذه الدراسة اعتبرت القيمة الايجارية للأرض بالأسعار السائدة بمثابة التكاليف الثابتة ، بينما تشمل التكاليف المتغيرة كل من قيمة المدخلات المادية كالتقاوي والأسمدة والمبيدات ، بالإضافة إلى تكاليف العمل البشري والعمل الآلي •

٤ ــ ٤ ــ ١ تكاليف إنتاج فدان القمح :

يوضح جدول (٣٧) تكاليف إنتاج الفدان من محصول القمح بمزارع عينة الدراسة بمركز الحسينية محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ، وذلك تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة بالعينة ، حيث قدرت التكاليف المتغيرة في حالة استخدام مياه عذبة في الري بنحو ٩٤٦,٨ جنيه ، وتمثل ٦١,٢١% من إجمالي التكاليف الإنتاجية • كما يتضح أن قيمة المدخلات المادية المستخدمة تأتي في المرتبة الأولى حيث بلغت ٥١,٦٢% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٣٠,٥٨% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ١٧,٨٠% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة •

وبدارسة التكاليف المتغيرة في عينة الري بمياه مخلوطة ، قدرت بحوالي ١٠٣٩,٤٧ جنيهاً تمثل حوالي ٦٣,٤٠% من إجمالي التكاليف الإجمالية • وتأتي قيمة المدخلات المادية

في المرتبة الأولى حيث تمثل نحو ٥٠,٥٠% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٣٣,١٦% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ١٦,٣٤% من جملة التكاليف المتغيرة ٠

وقدرت التكاليف المتغيرة في عينة الري بمياه صرف زراعي معاد استخدامها بنحو ١٠٨٨,٣٢ جنيهاً تمثل حوالي ٦٤,٤٦% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، وتأتي أيضاً قيمة المدخلات المادية في المرتبة الأولى حيث تمثل ٤٩,٥٠% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٣٤,٢٩% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ١٦,٢١% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة ٠

أما في حالة مزارع العينة التي استخدمت مياه الصرف الصحي المخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها في الري ، فقد قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٦٣٩,٧١ جنيهاً تمثل نحو ٦٠,٩٥% من إجمالي التكاليف الإنتاجية وتأتي قيمة المدخلات المادية في المرتبة الأولى حيث تمثل ٤٤,٠٤% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٤١,٧٨% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ١٤,١٨% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة ٠

وبدراسة الأهمية النسبية لتكاليف أنواع العمل المستخدمة في عملية الري يتبين من جدول (٤٠) أنه في حالة مزارع العينة المستخدمة مياه عذبة في الري قدرت تكاليف العمل البشري في عملية الري بنحو ٣٠ جنيهاً تمثل ١٧,٨٠% من تكاليف العمل البشري الكلي ، ونحو ٣,١٧% من التكاليف المتغيرة ، كما قدرت تكاليف العمل الآلي المستخدم في الري نحو ١٠٢ جنيهاً تمثل نحو ٣٥,٢٣% من تكاليف العمل الآلي الكلية ، ونحو ١٠,٧٧% من التكاليف المتغيرة ٠ وقدرت إجمالي تكاليف العمل بنوعيه والمستخدم في عملية الري نحو ١٣٢ جنيهاً تمثل نحو ٢٨,٨٢% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٤٥٨ جنيهاً ، وبنحو ١٣,٩٤% من التكاليف المتغيرة ٠

وفي حالة مزارع العينة المستخدمة لمياه مخلوطة في الري ، فإن قيمة العمل البشري في أعمال الري تبلغ نحو ٣٣,٧٣ جنيهاً تمثل ١٩,٨٥% من تكاليف العمل البشري الكلي ، ونحو ٣,٢٤% من التكاليف المتغيرة ، كما قدرت تكاليف العمل الآلي في الري بنحو ١٢٩ جنيهاً بنسبة ٣٧,٤٢% من تكاليف العمل الآلي الكلية ، ونحو ١٢,٤١% من التكاليف المتغيرة وقدرت إجمالي تكاليف أنواع العمل المستخدمة في الري بنحو ١٦٢,٧٣ جنيهاً تمثل نحو ٣١,٦٢% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٥١٤,٦ جنيهاً ، ونحو ١٥,٦٦% من التكاليف المتغيرة

جدول (٣٧) : تكاليف لإنتاج الفدان من محصول القمح والفول البلدي في مزارع العينة بمركز الحسينية في الموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠ ٠

المحصول	البند	مياه عذبة		مياه مخلوطة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي مخلوطة	
		قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%
القمح	قيمة المدخلات المادية	٤٨٨,٨	٥١,٦٢	٥٢٤,٨٧	٥٠,٥٠	٥٣٨,٦٢	٤٩,٥٠	٤١٢,٥٦	٤٤,٠٤
	تكاليف العمل البشري	١٦٨,٥	١٧,٨٠	١٦٩,٩٠	١٦,٣٤	١٧٦,٥	١٦,٢١	١٣٢,٨٠	١٤,١٨
	تكاليف العمل الآلي	٢٨٩,٥	٣٠,٥٨	٣٤٤,٧	٣٣,١٦	٣٧٣,٢	٣٤,٢٩	٣٩١,٣٥	٤١,٧٨
	جملة التكاليف المتغيرة	٩٤٦,٨	١٠٠	١٠٣٩,٤٧	١٠٠	١٠٨٨,٣٢	١٠٠	٩٣٦,٧١	١٠٠
	جملة التكاليف الإنتاجية(١)	١٥٤٦,٨	—	١٦٣٩,٤٧	—	١٦٨٨,٣٢	—	١٥٣٦,٧١	—
	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٦١,٢١	—	٦٣,٤٠	—	٦٤,٤٦	—	٦٠,٩٥
الفول البلدي	قيمة المدخلات المادية	٢٧٧,٣٠	٥١,٠٤	٢٩٦,٣٤	٥١,٩٩	٣٥٢,٢٥	٥١,٩٨	٢٧٨,٦٦	٤٧,٩٣
	تكاليف العمل البشري	٩٢	١٦,٩٣	٩٨	١٧,١٩	١٠٨,٨	١٦,٠٦	٨٣,٦	١٤,٣٨
	تكاليف العمل الآلي	١٧٤	٣٢,٠٣	١٧٥,٦٥	٣٠,٨٢	٢١٦,٦	٣١,٩٦	٢١٩,١٥	٣٧,٦٩
	جملة التكاليف المتغيرة	٥٤٣,٣٠	١٠٠	٥٦٩,٩٩	١٠٠	٦٧٧,٦٥	١٠٠	٥٨١,٤١	١٠٠
	جملة التكاليف الإنتاجية(٢)	١٠٩٣,٢٩	—	١١١٩,٩٩	—	١٢٢٧,٦٥	—	١١٣١,٤١	—
	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٤٩,٧٠	—	٥٠,٨٩	—	٥٥,٢٠	—	٥١,٤٠

(١) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار السائد بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٦٠٠ جنيه/فدان .

(٢) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار السائد بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٥٥٠ جنيه/فدان .

المصدر : جمعت وحسبت من جداول رقم (١) حتى (٨) بالملحق تبعا للأسعار السائدة بمنطقة العينة فى الموسم الزراعى ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

وبالنسبة لمزارع العينة المستخدمة مياه الصرف الزراعي في الري ، فإن قيمة العمل البشري المستخدمة في أعمال الري تقدر بنحو ٣٨,٥ جنيهاً بنسبة ٢١,٨١% من تكاليف العمل البشري الكلية ، وبنسبة ٣,٥٤% من التكاليف المتغيرة ٠ كما تبلغ قيمة العمل الآلي في الري نحو ١٤٥,٥ جنيهاً بنسبة ٣٨,٩٩% من إجمالي تكاليف العمل الآلي ، وتمثل نحو ١٣,٣٧% من التكاليف المتغيرة ٠ وقدر إجمالي تكاليف العمل الآلي ، وتمثل نحو ١٣,٣٧% من التكاليف المتغيرة ٠ وقدر إجمالي تكاليف أنواع العمل المستخدمة في الري بنحو ١٨٤ جنيهاً تمثل نحو ٣٣,٤٧% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٥٤٩,٧ جنيهاً ، ونحو ١٦,٩١% من التكاليف المتغيرة ٠

أما في حالة مزارع العينة المستخدمة مياه الصرف الصحي في الري ، فإن قيمة العمل البشري المستخدمة في الري قدرت بنحو ٣٦,٧ جنيهاً تمثل ٢٧,٦٤% من إجمالي تكاليف العمل البشري ، وتمثل ٣,٩٢% من التكاليف المتغيرة ، بينما قدرت قيمة العمل الآلي في الري بنحو ١٧١,٢ جنيهاً تمثل ٤٣,٧٥% من إجمالي تكاليف العمل الآلي ، كما تمثل نحو ١٨,٢٨% من التكاليف المتغيرة ٠ وقدرت إجمالي تكاليف أنواع العمل المستخدمة فى الرى بنحو ٢٠٧,٩ جنيها تمثل نحو ٣٩,٦٦% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٥٢٤,١٥ جنيهاً ، كما تمثل نحو ٢٢,٢٠% من التكاليف المتغيرة ٠

٤ ـ ٤ ـ ٢ تكاليف إنتاج فدان الفول البلدي :

يوضح جدول (٣٧) تكاليف إنتاج فدان الفول البلدي في مزارع العينة المدروسة في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ، تبعاً لنوعية المياه المستخدمة في الري ٠ وقد قدرت التكاليف المتغيرة بنحو ٥٤٣,٣٠ جنيهاً ، تمثل نحو ٤٩,٧% من إجمالي التكاليف الإنتاجية في حالة الري بمياه عذبة ، وتمثل قيمة المدخلات المادية المرتبة الأولى بنحو ٥١,٠٤% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٣٢,٠٣% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ١٦,٩٣% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة ٠

وفي حالة استخدام المياه المخلوطة في الري وجد أن جملة التكاليف المتغيرة بمزارع العينة قد بلغت نحو ٥٦٩,٩٩ جنيهاً تمثل نحو ٥٠,٨٩% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ٠ وتأتي قيمة المدخلات المادية في المرتبة الأولى بنسبة ٥١,٩٩% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٠,٨٢% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٧,١٩% من جملة التكاليف المتغيرة ٠

أما في حالة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري بمزارع العينة لإنتاج الفول البلدي فإن جملة التكاليف المتغيرة تبلغ نحو ٦٧٧,٦٥ جنيهاً بنسبة ٥٥,٢٠% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، وتبلغ نسبة قيمة المدخلات المادية نحو ٥١,٩٨% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣١,٩٦% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٦,٠٦% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة

وفي حالة استخدام مياه الصرف الصحي في الري ، فإن جملة التكاليف المتغيرة تقدر بنحو ٥٨١,٤١ جنيهاً بنسبة ٥١,٤% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ٠ وتمثل قيمة المدخلات المادية ٤٧,٩٣% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٧,٦٩% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٤,٣٨% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

وبدراسة الأهمية النسبية لتكاليف أنواع العمل المستخدمة في عملية الري لإنتاج محصول الفول البلدي بمزارع العينة ، يتبين من جدول (٤٠) أنه في حالة المزارع التي تستخدم المياه العذبة في الري ، قدرت تكاليف العمل البشري في الري بنحو ١٧ جنيهاً بنسبة ١٨,٤٨% من تكاليف العمل البشري الكلي ، ونحو ٣,١٣% من التكاليف المتغيرة ، كما قدرت تكاليف العمل الآلي في الري نحو ٤٢,٧٥ جنيهاً بنسبة ٢٤,٥٧% من تكاليف العمل الآلي الكلية ، ونحو ٧,٨٧% من التكاليف المتغيرة ٠ وقدرت إجمالي تكاليف أنواع العمل المستخدمة في الري بنحو ٥٩,٧٥ جنيهاً تمثل نحو ٢٢,٤٦% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٢٦٦ جنيهاً ، ونحو ١٠,٩٩% من التكاليف المتغيرة ٠

وفي حالة مزارع العينة التي تروى بمياه مخلوطة قدرت تكاليف العمل البشري في أعمال الري بنحو ١٩,٣ جنيهاً تمثل نحو ١٩,٧٠% من إجمالي تكاليف العمل البشري ، وتمثل ٣,٣٩% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠ بينما قدرت تكاليف العمل الآلي فى الرى بنحو ٤٣,٩٣ جنيها تمثل نحو ٢٥,٠١% من إجمالى تكاليف العمل الآلى ، وتمثل ٧,٧١%من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠ وقدرت إجمالي تكاليف أنواع العمل المستخدمة في أعمال الري بنحو ٦٣,٢٣ جنيهاً تمثل نحو ٢٣,١١% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٢٧٣,٦٥ جنيهاً ، كما تمثل نحو ١١,٠٩% من التكاليف المتغيرة ٠

وفي مزارع العينة المستخدمة لمياه الصرف الزراعي في الري قدرت تكاليف العمل البشري للري بنحو ٢٥,٤٠ جنيهاً تمثل نحو ٢٣,٣٥% من إجمالي تكاليف العمل الكلية ، وتمثل ٢,٧٥% من التكاليف المتغيرة ٠ أما العمل الآلي المستخدم في الري قدرت تكاليفه بنحو ٥٦,٣٤ جنيهاً تمثل ٢٦,٠١% من إجمالي العمل الآلي المستخدم بالعينة ، كما تمثل ٨,٣١% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠ وقدرت إجمالي تكاليف نوعي العمل المستخدمة في الري بنحو ٨١,٧٤ جنيهاً تمثل نحو ٢٥,١٢% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٣٢٥,٤ جنيهاً ، كما تمثل نحو ١٢,٠٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

وفي حالة مزارع العينة المستخدمة لمياه الصرف الصحي في الري ، قدرت قيمة تكاليف العمل البشري في أعمال الري بنحو ١٣,٩ جنيهاً بنسبة ١٦,٦٣% من إجمالي تكاليف العمل البشري ، وبنسبة ٢,٣٩% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠ أما العمل الآلي المستخدم في الري فقد قدرت تكاليفه بنحو ٥٧,٦٢ جنيهاً تمثل نسبة ٢٦,٣٠% من إجمالي تكاليف العمل

الآلي المستخدم ، كما تمثل نسبة ٩,٩١% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠ وقدر إجمالي تكاليف نوعي العمل الكلية المستخدمة في الري بنحو ٧١,٥٢ جنيهاً تمثل ٢٣,٦٢% من إجمالي تكاليف أنواع العمل المقدرة بنحو ٣٠٢,٧٥ جنيهاً ، كما تمثل نحو ١٢,٣% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

٤ ـ ٤ ـ ٣ تكاليف إنتاج فدان القطن :

يبين جدول (٤٠) تكاليف إنتاج الفدان من محصول القطن في مزارع العينة المختارة بمركز الحسينية بمحافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ، حيث قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٨٧١,٤ جنيهاً بنسبة ٥٥,٤٥% من إجمالي التكاليف الإنتاجية وذلك في مزارع العينة التي تستخدم المياه العذبة في الري ، كما تمثل قيمة المدخلات المادية المرتبة الأولى بنسبة ٥٢,٠٣% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٤,١٠% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٣,٨٧% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة ٠

وفي مزارع العينة التي تروى بمياه مخلوطة زادت جملة التكاليف المتغيرة حيث قدرت بنحو ٩٣٢,٥١ جنيهاً بنسبة ٥٧,١٢% من جملة التكاليف الإنتاجية ، وتمثل قيمة المدخلات المادية المرتبة الأولى أيضاً بنسبة ٥١,٧٤% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٥,٧٤% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٢,٥٢% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

وفي حالة مزارع العينة التي تروى بمياه صرف زراعي تصاعدت الزيادة في جملة التكاليف المتغيرة حيث تقدر بنحو ٩٧٤,١٤ جنيهاً بنسبة ٥٨,٢٠% من جملة التكاليف الإنتاجية ٠ وتبلغ نسبة قيمة المدخلات المادية نحو ٥٠,٦٢% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٧,٧٢% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢١,٦٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

أما مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي فقد تناقصت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٩١٣,٧ جنيهاً مقارنة بمثيلتها التي تروى بنوعيات مياه الري الأخرى ، وتمثل ٥٦,٦٢% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، كما أن قيمة المدخلات المادية تمثل ٤٥,٤٠% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٣٢,٨٣% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ٢١,٧٧% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفيما يتعلق بدراسة الأهمية النسبية لتكاليف العمل المزرعي المستخدم في عملية الري بمزارع العينة التي تروى بمياه عذبة ، قدرت قيمة تكاليف العمل البشري في أعمال الري بنحو ٣٤,٨ جنيهاً بنسبة ١٦,٧٣% من القيمة الكلية لنوع العمل البشري المستخدم وبنسبة ٣,٩٩% من التكاليف المتغيرة ، كما قدرت تكاليف العمل الآلي في الري بنحو ٣٦,٠٧ جنيها

جدول (٣٨) : تكاليف إنتاج الفدان من محصول القطن والأرز في مزارع العينة بمركز الحسينية محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ٠

المحصول	البند	مياه عذبة		مياه مخلوطة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي مخلوطة	
		قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%
القطن	قيمة المدخلات المادية	٤٥٣,٤٠	٥٢,٠٣	٤٨٢,٥١	٥١,٧٤	٤٩٣,١٤	٥٠,٦٢	٤١٤,٧٠	٤٥,٤٠
	تكاليف العمل البشري	٢٠٨	٢٣,٨٧	٢١٠	٢٢,٥٢	٢١١	٢١,٦٦	١٩٩	٢١,٧٧
	تكاليف العمل الآلي	٢١٠	٢٤,١٠	٢٤٠	٢٥,٧٤	٢٧٠	٢٧,٧٢	٣٠٠	٣٢,٨٣
	جملة التكاليف المتغيرة	٨٧١,٤	١٠٠	٩٣٢,٥١	١٠٠	٩٧٤,١٤	١٠٠	٩١٣,٧	١٠٠
	جملة التكاليف الإنتاجية[1]	١٥٧١,٤	—	١٦٣٢,٥١	—	١٦٧٤,١٤	—	١٦١٣,٧	—
	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٥٥,٤٥	—	٥٧,١٢	—	٥٨,٢٠	—	٥٦,٦٢
الأرز	قيمة المدخلات المادية	٣٨٨,٨٧	٤٤,١٦	٤٢٦,٩٧	٤٥,٨٧	٤٤٨,٣٧	٤٣,٦٦	٣٦٨,٤٧	٣٩,٣٧
	تكاليف العمل البشري	١٨٠	٢٠,٤٤	١٨١,٣	١٩,٤٨	١٩٠	١٨,٥٠	١٦٠	١٧,١٠
	تكاليف العمل الآلي	٣١١,٥٥	٣٥,٤٠	٣٢٢,٥	٣٤,٦٥	٣٨٨,٦٥	٣٧,٨٤	٤٠٧,٤	٤٣,٥٣
	جملة التكاليف المتغيرة	٨٨٠,٤٢	١٠٠	٩٣٠,٧٧	١٠٠	١٠٢٧,٠٢	١٠٠	٩٣٥,٨٧	١٠٠
	جملة التكاليف الإنتاجية[2]	١٥٣٠,٤٢	—	١٥٨٠,٧٧	—	١٦٧٧,٠٢	—	١٥٨٥,٨٧	—
	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٥٧,٥٣	—	٥٨,٨٨	—	٦١,٢٤	—	٥٩,٠١

(١) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار السائد بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٧٠٠ جنيه/فدان ٠

(٢) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار السائد بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٦٥٠ جنيه/فدان ٠

المصدر : جمعت وحسبت من جداول رقم (٩) حتى (١٦) ٠

بنسبة ١٧,١٨% من القيمة الكلية لنوع العمل الآلي المستخدم ، وبنسبة ٤,١٤% من قيمة التكاليف المتغيرة ٠ وقدر إجمالي تكاليف نوعي العمل المستخدم في الري بنحو ٧٠,٨٧ جنيهاً تمثل ١٦,٩٥% من القيمة الكلية لأنواع العمل المستخدم في إنتاج القطن والتي تقدر بنحو ٤١٨ جنيهاً ، بينما تبلغ ٨,١٣% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

وفي مزارع عينة الدراسة التي تروى بمياه مخلوطة بلغت قيمة تكاليف العمل البشري المستخدم في الري نحو ٣٧,١ جنيهاً تمثل ١٧,٦٧% من إجمالي تكاليف العمل البشري ، وبنسبة ٣,٩٨% من التكاليف المتغيرة ، بينما بلغت قيمة العمل الآلي في الري ٤٦,٣٢ جنيهاً بنسبة ١٩,٣% من إجمالي قيمة العمل الآلي ، وبنسبة ٤,٩٧% من إجمالي التكاليف المتغيرة٠ وقدرت إجمالي تكاليف العمل بنوعيه البشري والآلي في الري بنحو ٨٣,٤٢ جنيهاً بنسبة ١٨,٥٤% من القيمة الكلية لنوع العمل المستخدم والمقدر بنحو ٤٥٠ جنيهاً ، وبنسبة ٨,٩٥% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

وفي حالة مزارع العينة التي تروى بمياه صرف زراعي ، تبلغ قيمة تكاليف العمل البشري في الري نحو ٣٨ جنيهاً بنسبة ١٨% من إجمالي تكاليف العمل البشري المستخدم ، ونحو ٣,٩٠% من التكاليف المتغيرة ٠ كما تبلغ قيمة تكاليف العمل الآلي المستخدم في الري ٦٠ جنيهاً بنسبة ٢٢,٢٢% من إجمالي تكاليف العمل الآلي ، وبنسبة ٦,١٦% من التكاليف المتغيرة٠ وقدرت إجمالي تكاليف العمل المستخدم في الري بنوعيه ٩٨ جنيهاً بنسبة ٢٠,٣٧% من إجمالي قيمة العمل والمقدر بنحو ٤٨١ جنيهاً ، كما تبلغ ١٠,٠٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

أما مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي ، فإن قيمة العمل البشري المستخدم في الري قدرت بنحو ٣٠,٨ جنيهاً وبنسبة ١٥,٤٩% من إجمالي قيمة العمل البشري ، وبنسبة ٣,٣٧% من التكاليف المتغيرة ٠ كما قدرت قيمة العمل الآلي في الري بنحو ٧٠,٥٩ جنيهاً بنسبة ٢٣,٥٣% من إجمالي قيمة العمل الآلي المستخدم ، وبنسبة ٧,٧٣% من التكاليف المتغيرة ٠ وقدرت إجمالي تكاليف عمل الري بأنواعه المختلفة بنحو ١٠١,٣٩ جنيهاً بنسبة ٢٠,٣٢% من إجمالي قيمة العمل المستخدم والمقدر بنحو ٤٩٩ جنيهاً ، وبنسبة ١١,٠٩% من التكاليف المتغيرة ٠

٤ ـ ٤ـ ٤ تكاليف إنتاج فدان الأرز :

توضح بيانات جدول (٣٨) أن جملة التكاليف المتغيرة في مزارع العينة التي تروى بمياه عذبة تبلغ نحو ٨٨٠,٤٢ جنيهاً بنسبة ٥٧,٥٣% من جملة التكاليف الإنتاجية ٠ وتمثل قيمة المدخلات المادية ٤٤,١٦% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٥,٤٠% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٠,٤٤% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

وفي حالة مياه العينة التي تروى بمياه مخلوطة تقدر جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٩٣٠,٧٧ جنيهاً وبنسبة ٥٨,٨٨% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، وتبلغ قيمة المدخلات المادية ٤٥,٨٧% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٤,٦٥% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٩,٤٨% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة ،

أما مزارع العينة التي تروى بمياه صرف زراعي فتقدر جملة التكاليف المتغيرة نحو ١٠٢٧,٠٢ جنيهاً بنسبة ٦١,٢٤% من جملة التكاليف الإنتاجية ، وتبلغ قيمة المدخلات المادية نسبة ٤٣,٦٦% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٧,٨٤% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٨,٥٠% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة ،

وفي حالة مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي فإن جملة التكاليف المتغيرة تقدر بنحو ٩٣٥,٨٧ جنيهاً بنسبة ٥٩,٠١% من جملة التكاليف الإنتاجية ، وقد احتلت تكاليف العمل الآلي المرتبة الأولى بنسبة ٤٣,٥٣% يليها قيمة المدخلات المادية بنسبة ٣٩,٣٧% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٧,٦٠% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة ،

ومن جهة أخرى ، توضح الأهمية النسبية لتكاليف أنواع العمل المستخدمة في عملية ري الأرز ، وكما يشير جدول (٤٠) فقد قدرت قيمة العمل البشري المستخدم في الري بمياه عذبة بنحو ٤٥,٣ جنيهاً بنسبة ٢٥,١٧% من إجمالي تكلفة العمل البشري ، وبنسبة ٥,١٥% من إجمالي التكلفة المتغيرة ، بينما قدرت قيمة العمل الآلي في الري بنحو ١٣٠,٣٥ جنيهاً بنسبة ٤١,٨٤% من إجمالي تكلفة العمل الآلي المستخدم وبنسبة ١٤,٨١% من إجمالي التكاليف المتغيرة ، بينما قدر إجمالي تكاليف العمل المستخدم في الري بنوعية (بشري وآلي) بنحو ١٧٥,٦٥ جنيهاً بنسبة ٣٥,٧٣% من إجمالي تكلفة العمل المستخدم والمقدر بنحو ٤٩١,٥٥ جنيهاً ، وبنسبة ١٩,٩٥% من إجمالي التكاليف المتغيرة ،

وفي حالة مزارع العينة التي تروى بمياه مخلوطة قدرت قيمة العمل البشري المستخدم في الري بنحو ٤٥,٧ جنيهاً بنسبة ٢٥,٢١% من إجمالي قيمة العمل البشري ككل ، وبنسبة ٤,٩١% من التكاليف المتغيرة الكلية ، بينما قدر العمل الآلي في الري بنحو ١٣٦,٩٥ جنيهاً بنسبة ٤٢,٤٧% من إجمالي العمل الآلي المستخدم ، وبنسبة ١٤,٧١% من إجمالي التكاليف المتغيرة ، وقدر إجمالي العمل المستخدم في عملية الري بنوعيه بنحو ١٨٢,٦٥ جنيهاً بنسبة ٣٦,٢٥% من إجمالي العمل الكلي المقدر بنحو ٥٠٣,٨ جنيهاً ، وبنسبة ١٩,٦٢% من إجمالي التكاليف المتغيرة ،

وفي مزارع العينة التي تروى بمياه الصرف الزراعي قدر العمل البشري المستخدم في الري بنحو ٤٩,٧٠ جنيهاً بنسبة ٢٦,١٥% من إجمالي تكلفة العمل البشري ، وبنسبة ٤,٨٤% من إجمالي التكاليف المتغيرة ، بينما قدرت تكلفة العمل الآلي في الري بنحو

١٧٦,٤٠ جنيهاً بنسبة ٤٥,٣٩% من إجمالي تكاليف العمل الآلي المستخدم في إنتاج الأرز وبنسبة ١٧,١٨% من إجمالي التكاليف المتغيرة • وقدر إجمالي تكاليف أعمال الري نحو ٢٢٦,١ جنيهاً بنسبة ٣٩,٠٧% من إجمالي تكاليف العمل المستخدم والمقدر بنحو ٥٧٨,٦٥ جنيهاً ، وبنسبة ٢٢,٠٢% من إجمالي التكاليف المتغيرة •

أما مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي فقد قدرت تكاليف العمل البشري للري بنحو ٣٤,٩ جنيهاً بنسبة ٢١,٨١% من إجمالي تكاليف العمل البشري المستخدم ، وبنسبة ٣,٧٣% من إجمالي التكاليف المتغيرة • بينما قدرت تكاليف العمل الآلي المستخدم للري بنحو ١٩٣,٨ جنيهاً بنسبة ٤٧,٥٧% من إجمالي العمل الآلي المستخدم ، وبنسبة ٢٠,٧١% من التكاليف المتغيرة • وقدرت إجمالي تكاليف أعمال الري بنوعيها بنحو ٢٢٨,٧ جنيهاً بنسبة ٤٠,٣١% من إجمالي تكاليف العمل المستخدم والمقدرة بنحو ٥٦٧,٤ جنيهاً ، وبنسبة ٢٤,٤٤% من إجمالي التكاليف المتغيرة •

٤ ـ ٤ ـ ٥ تكاليف إنتاج فدان الأذرة الشامية :

يوضح جدول (٣٩) تكاليف إنتاج فدان الأذرة الشامية في مزارع العينة المختارة بمركز الحسينية محافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ وذلك تبعاً لنوعية المياه المستخدمة في الري • ففي مزارع العينة التي تروى بمياه عذبة قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٧٩٦,٨٨ جنيهاً بنسبة ٦١,٤٥% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، كما أن قيمة المدخلات المادية تبلغ نسبتها نحو ٤٦,٢٩% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٨,٢٤% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٥,٤٧% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة •

أما في مزارع العينة التي تروى بمياه مخلوطة فقد قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٨٣١,٠٥ جنيهاً بنسبة ٦٢,٤٤% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، وبلغت نسبة قيمة المدخلات المادية نحو ٤٦,٣٣% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٨,٨٨% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٤,٧٩% من إجمالي التكاليف المتغيرة •

وفي مزارع العينة التي تروى بمياه صرف زراعي معاد استخدامها ، قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٩١٤,٧ جنيهاً بنسبة ٦٤,٦٦% من إجمالي التكاليف الإنتاجية • وقدرت نسبة المدخلات المادية بنحو ٤٧,٢٩% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٩,٥١% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٣,٢٠% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة •

جدول (٣٩) : تكاليف إنتاج الفدان من محصول الذرة الشامية والبرسيم المستديم في مزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠ ٠

المحصول	البند	مياه عذبة		مياه مخلوطة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي مخلوطة	
		قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%
الذرة الشامية	قيمة المدخلات المادية	٣٦٨,٨٨	٤٦,٢٩	٣٨٥,٠٥	٤٦,٣٣	٤٣٢,٦	٤٧,٢٩	٣٦٠,٤٢	٤٣,٩٣
	تكاليف العمل البشري	٢٠٣	٢٥,٤٧	٢٠٦	٢٤,٧٩	٢١٢,١	٢٣,٢٠	١٦٠	١٩,٥٠
	تكاليف العمل الآلي	٢٢٥	٢٨,٢٤	٢٤٠	٢٨,٨٨	٢٧٠	٢٩,٥١	٣٠٠	٣٦,٥٧
	جملة التكاليف المتغيرة	٧٩٦,٨٨	١٠٠	٨٣١,٠٥	١٠٠	٩١٤,٧	١٠٠	٨٢٠,٤٢	١٠٠
	جملة التكاليف الإنتاجية(١)	١٢٩٦,٨٨	—	١٣٣١,٠٥	—	١٤١٤,٧	—	١٣٢٠,٤٢	—
	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٦١,٤٥	—	٦٢,٤٤	—	٦٤,٦٦	—	٦٢,١٣
البرسيم المستديم	قيمة المدخلات المادية	١٣٣,٩٥	٤١,٥٣	١٤١,٤٩	٣٧,٣٧	١٤٤,٥٥	٣٦,٥٢	١١٧,٧١	٣٢,١٢
	تكاليف العمل البشري	٦٥,٦	٢٠,٣٤	٦٧,٦	١٧,٨٦	٦٦,٨	١٦,٨٨	٥٣,٨	١٤,٦٨
	تكاليف العمل الآلي	١٢٣	٣٨,١٣	١٦٩,٥	٤٤,٧٧	١٨٤,٥	٤٦,٦٠	١٩٥	٥٣,٢٠
	جملة التكاليف المتغيرة	٣٢٢,٥٥	١٠٠	٣٧٨,٥٩	١٠٠	٣٩٥,٨٥	١٠٠	٣٦٦,٥١	١٠٠
	جملة التكاليف الإنتاجية(١)	٩٢٢,٥٥	—	٩٧٨,٥٩	—	٩٩٥,٨٥	—	٩٦٦,٥١	—
	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٣٤,٩٦	—	٣٨,٧٠	—	٣٩,٧٥	—	٣٧,٩٢

(١) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار السائد بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٥٠٠ جنيه/فدان .

(٢) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار السائد بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٦٠٠ جنيه/فدان .

المصدر : جمعت وحسبت من جداول رقم (١٧) حتى (٢٤) ٠

وفي مزارع العينة التي تروى الذرة الشامية بمياه الصرف الصحي المخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها ، قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٨٢٠,٤٢ جنيهاً بنسبة ٦٢,١٣% من جملة التكاليف الإنتاجية ٠ وقدرت نسبة المدخلات المادية بنحو ٤٣,٩٣% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٦,٥٧% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٩,٥٠% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

ويتضح من دراسة الأهمية النسبية لتكاليف أنواع العمل المستخدمة في عملية الري لمحصول الذرة الشامية في عينة الدراسة وكما يشير جدول (٤٠) أن في حالة المزارع التي تروى بمياه عذبة قدرت قيمة العمل البشري للري بنحو ٤٨,٦ جنيهاً بنسبة ٢٣,٩٤% من إجمالي قيمة العمل البشري المستخدمة ، وبنسبة ٦,١٠% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠ وقدرت قيمة العمل الآلي للري بنحو ٦٨,١ جنيهاً بنسبة ٣٠,٢٧% من إجمالي قيمة العمل الآلي المستخدم ، وبنسبة ٨,٥٥% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠ كما قدرت جملة تكاليف العمل المستخدم في الري بنحو ١١٦,٧ جنيهاً بنسبة ٢٧,٢٧% من إجمالي التكاليف الكلية لنوعي العمل البشري والآلي المستخدمين في زراعة الذرة الشامية ، والتي تقدر بنحو ٤٢٨ جنيهاً ، وبنسبة ١٤,٦٤% من جملة التكاليف المتغيرة ٠

وفي حالة مزارع العينة التي تروى الذرة الشامية بمياه مخلوطة ، قدرت قيمة العمل البشري المستخدمة في أعمال الري بنحو ٥٠,٨ جنيهاً بنسبة ٢٤,٦٦% من إجمالي قيمة العمل البشري الكلي ، بينما قدرت قيمة العمل الآلي المستخدم في الري بنحو ٧٣,٢ جنيهاً بنسبة ٣٠,٥٠% من إجمالي قيمة العمل الآلي المستخدم ٠ وبلغت جملة تكاليف العمل المستخدم في الري بنوعيه البشري والآلي بنحو ١٢٤ جنيهاً وبنسبة ٢٧,٨% من إجمالي قيمة العمل المستخدم والمقدر بنحو ٤٤٦ جنيهاً وبنسبة ١٤,٩٢% من جملة التكاليف المتغيرة ٠

وفي مزارع العينة التي تروى بمياه صرف زراعي قدرت قيمة العمل البشري المستخدم في الري بنحو ٥٧,٠ جنيهاً وبنسبة ٢٦,٩% من إجمالي العمل البشري ، وبنسبة ٦,٢٣% من جملة التكاليف المتغيرة ٠ أما العمل الآلي المستخدم في الري فقدر بنحو ٨٤,١٥ جنيهاً بنسبة ٣١,١٦% من إجمالي العمل الآلي المستخدم في العملية الإنتاجية لمحصول الذرة الشامية ، وبنسبة ٩,٢٠% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠ كما قدر إجمالي تكاليف أعمال الرى بمياه الصرف الزراعى بنحو ١٤١,١٥ جنيها للفدان بنسبة ٢٩,٢٨% من إجمالى تكاليف العمل البشري والآلي والمقدر بنحو ٤٨٢,١ جنيهاً ، وبنسبة ١٥,٤٣% من جملة التكاليف المتغيرة ٠

أما في حالة مزارع العينة التي تستخدم مياه الصرف الصحي في الري ، فإن قيمة العمل البشري المستخدم في أعمال الري قدرت بنحو ٣٢,٥ جنيهاً بنسبة ٢٠,٣١% من إجمالي

العمل البشري المستخدم ، وبنسبة ٣,٩٦% من جملة التكاليف المتغيرة ٠ وقدرت قيمة العمل الآلي للري بنحو ١٠٥,٥ جنيهاً بنسبة ٣٥,٢٠% من إجمالي العمل الآلي المستخدم ، وبنسبة ١٢,٨٧% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠ وقدرت إجمالي تكاليف العمل البشري والآلي للري بنحو ١٣٨,١ جنيهاً بنسبة ٣٠,٠٢% من إجمالي تكاليف العمل بنوعيه والمقدر بنحو ٤٦٠ جنيهاً ، وبنسبة ١٦,٨٣% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

٤ ـ ٤ ـ ٦ تكاليف إنتاج فدان البرسيم المستديم :

يوضح جدول (٣٩) تكاليف إنتاج فدان البرسيم المستديم في مزارع عينة الدراسة بمركز الحسينية ـ محافظة الشرقية ـ للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ وذلك تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة ٠ ففي مزارع العينة التي تستخدم مياه عذبة في ري المحصول ، قدرت جملة التكاليف المتغيرة ٣٢٢,٥٥ جنيهاً بنسبة ٣٤,٩٦% من جملة التكاليف الإنتاجية ٠ وقدرت قيمة المدخلات المادية بنسبة ٤١,٥٣% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٨,١٣% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٠,٣٤% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

وفي مزارع العينة التي تروى البرسيم المستديم بالمياه المخلوطة ، قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٣٧٨,٥٩ جنيهاً بنسبة ٣٨,٧٠ من جملة التكاليف الإنتاجية ، وقدرت تكاليف العمل الآلي بنسبة ٤٤,٧٧% يليها قيمة المدخلات المادية بنسبة ٣٧,٣٧% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٧,٨٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة٠

وفي مزارع العينة التي تستخدم مياه الصرف الزراعي في ري البرسيم المستديم ، قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٣٩٥,٨٥ جنيهاً بنسبة ٣٩,٧٥% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ٠ وقدرت تكاليف العمل الآلي بنسبة ٤٦,٦% ، يليها قيمة المدخلات المادية بنسبة ٣٦,٥٢% ثم تكاليف العمل البشرى بنسبة ١٦,٨٨% من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

وفي مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها في ري البرسيم المستديم ، قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٣٦٦,٥١ جنيهاً بنسبة ٣٧,٩٢% من جملة التكاليف الإنتاجية ، وقدرت تكاليف العمل الآلي بنسبة ٥٣,٢٠% يليها قيمة المدخلات المادية بنسبة ٣٢,١٢% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٤,٦٨% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة ٠

وبدراسة الأهمية النسبية لتكاليف العمل المزرعي المستخدمة في ري البرسيم المستديم ، يوضح جدول (٤٠) أنه في حالة مزارع العينة التي تروى بمياه عذبة تقدر تكاليف العمل البشري للري بنحو ٢٠ جنيهاً بنسبة ٣٠,٥% من إجمالي تكاليف العمل البشري المستخدم ، وبنسبة ٦,٢٠% من إجمالي التكاليف المتغيرة ، بينما تقدر تكاليف العمل الآلي

للري بنحو ٤٩,٠٥ جنيهاً بنسبة ٣٩,٩% من إجمالي تكاليف العمل الآلي ، وبنسبة ١٥,٢١% من إجمالي التكاليف المتغيرة • كما تقدر جملة تكاليف العمل البشري والآلي المستخدمان في الري بنحو ٦٩,٠٥ جنيهاً بنسبة ٣٦,٦١% من جملة تكاليف العمل التي تقدر بنحو ١٨٨,٦ جنيهاً وبنسبة ٢١,٤١% من جملة التكاليف المتغيرة •

وفي مزارع عينة الدراسة التي تروى بمياه مخلوطة ، تقدر تكلفة العمل البشري للري بنحو ٢٢,١ جنيهاً بنسبة ٣٢,٧% من جملة تكاليف العمل البشري المستخدم ، وبنسبة ٥,٨٤% من جملة التكاليف المتغيرة • وتقدر تكاليف العمل الآلي في الري بنحو ٧١,٢٥ جنيهاً بنسبة ٤٢,٠٤% من إجمالي تكاليف العمل الآلي المستخدم ، وبنسبة ١٨,٨٢% من إجمالي التكاليف المتغيرة • وقدرت إجمالي تكاليف أعمال الري البشري والآلي بنحو ٩٣,٣٥ جنيهاً بنسبة ٣٩,٣٧% من إجمالي تكاليف نوعي العمل المستخدم والمقدرة بنحو ٢٣٧,١ جنيهاً ، وبنسبة ٢٤,٦٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة •

وفي مزارع العينة التي تروي البرسيم المستديم بمياه الصرف الزراعي ، قدرت تكاليف العمل البشري للري بنحو ٢١,٤ جنيهاً بنسبة ٣٢,٠٣% من إجمالي تكاليف العمل المستخدمة وبنسبة ٥,٤٠% من جملة التكاليف المتغيرة ، بينما قدرت تكاليف العمل الآلي في الري بنحو ٨٤,١٥ جنيهاً بنسبة ٤٥,٦١% من جملة تكاليف العمل الآلي المستخدم وبنسبة ٢١,٢٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة • وقدرت إجمالي تكاليف أعمال الري بنوعيه بنحو ١٠٥,٥٥ جنيهاً بنسبة ٤٢% من إجمالي تكاليف العمل المستخدم ، والمقدرة بنحو ٢٥١,٣ جنيهاً وبنسبة ٢٦,٦٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة •

أما في حالة مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي ، قدرت تكاليف العمل البشري في الري بنحو ١٥,٤ جنيهاً بنسبة ٢٨,٦٢% من إجمالي تكاليف العمل البشري ، وبنسبة ٤,٢٠% من إجمالي التكاليف المتغيرة • وقدرت تكاليف العمل الآلي للري بنحو ٩١,٥ جنيهاً بنسبة ٤٦,٩٢% من إجمالي تكاليف العمل الآلي ، وبنسبة ٢٤,٩٧% من إجمالي التكاليف المتغيرة • وقدرت إجمالي تكاليف أعمال الري بنوعيه بنحو ١٠٦,٩ جنيهاً بنسبة ٤٢,٩٧% من إجمالي تكاليف العمل المستخدم بنوعيه والمقدرة بنحو ٢٤٨,٨ جنيهاً ، وبنسبة ٢٩,١٧% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

جدول (٤٠) : الأهمية النسبية لتكاليف العمل المزرعي المستخدم في عملية الري بمياه متباينة النوعية لمحاصيل مزارع العينة المختارة

بمركز الحسينية محافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

المحصول	العمل المزرعي المستخدم في الري	مياه عذبة			مياه مخلوطة			مياه صرف زراعي			مياه صرف صحي مخلوطة		
		قيمة	% (١)	% (٢)	قيمة	% (١)	% (٢)	قيمة	% (١)	% (٢)	قيمة	% (١)	% (٢)
القمح	العمل البشري	٣٠	١٧,٨٠	٣,١٧	٣٣,٧٣	١٩,٨٥	٣,٢٤	٣٨,٥٠	٢١,٨١	٣,٥٤	٣٦,٧	٢٧,٦٤	٣,٩٢
	العمل الآلي	١٠٢	٣٥,٢٣	١٠,٧٧	١٢٩	٣٧,٤٢	١٢,٤١	١٤٥,٥٠	٣٨,٩٩	١٣,٣٧	١٧١,٢	٤٣,٧٥	١٨,٢٨
	الجملة	١٣٢	٢٨,٨٢	١٣,٩٤	١٦٢,٧٣	٣١,٦٢	١٥,٦٦	١٨٤	٣٣,٤٧	١٦,٩١	٢٠٧,٩	٣٩,٦٦	٢٢,٢٠
الفول البلدي	العمل البشري	١٧	١٨,٤٨	٣,١٣	١٩,٣	١٩,٧٠	٣,٣٩	٢٥,٤٠	٢٣,٣٥	٣,٧٥	١٣,٩	١٦,٦٣	٢,٣٩
	العمل الآلي	٤٢,٧٥	٢٤,٥٧	٧,٨٧	٤٣,٩٣	٢٥,٠١	٧,٧١	٥٦,٣٤	٢٦,٠١	٨,٣١	٥٧,٦٢	٢٦,٣٠	٩,٩١
	الجملة	٥٩,٧٥	٢٢,٤٦	١٠,٩٩	٦٣,٢٣	٢٣,١١	١١,٠٩	٨١,٧٤	٢٥,١٢	١٢,٠٦	٧١,٥٢	٢٣,٦٢	١٢,٣٠
القطن	العمل البشري	٣٤,٨	١٦,٧٣	٣,٩٩	٣٧,١	١٧,٦٧	٣,٩٨	٣٨	١٨	٣,٩٠	٣٠,٨	١٥,٤٩	٣,٣٧
	العمل الآلي	٣٦,٠٧	١٧,١٨	٤,١٤	٤٦,٣٢	١٩,٣٠	٤,٩٧	٦٠	٢٢,٢٢	٦,١٦	٧٠,٥٩	٢٣,٥٣	٧,٧٣
	الجملة	٧٠,٨٧	١٦,٩٥	٨,١٣	٨٣,٤٢	١٨,٥٤	٨,٩٥	٩٨	٢٠,٣٧	١٠,٠٦	١٠١,٣٩	٢٠,٣٢	١١,٠٩
الأرز	العمل البشري	٤٥,٣٠	٢٥,١٧	٥,١٥	٤٥,٧	٢٥,٢١	٤,٩١	٤٩,٧٠	٢٦,١٥	٤,٨٤	٣٤,٩	٢١,٨١	٣,٧٣
	العمل الآلي	١٣٠,٣٥	٤١,٨٤	١٤,٨١	١٣٦,٩٥	٤٢,٤٧	١٤,٧١	١٧٦,٤٠	٤٥,٣٩	١٧,١٨	١٩٣,٨	٤٧,٥٧	٢٠,٧١
	الجملة	١٧٥,٦٥	٣٥,٧٣	١٩,٩٥	١٨٢,٦٥	٣٦,٢٥	١٩,٦٢	٢٢٦,١	٣٩,٠٧	٢٢,٠٢	٢٢٨,٧	٤٠,٣١	٢٤,٤٤
الذرة	العمل البشري	٤٨,٦	٢٣,٩٤	٦,١٠	٥٠,٨	٢٤,٦٦	٦,١١	٥٧	٢٦,٩٠	٦,٢٣	٣٢,٥	٢٠,٣١	٣,٩٦
	العمل الآلي	٦٨,١	٣٠,٢٧	٨,٥٥	٧٣,٢	٣٠,٥٠	٨,٨١	٨٤,١٥	٣١,١٦	٩,٢٠	١٠٥,٦	٣٥,٢٠	١٢,٨٧
	الجملة	١١٦,٧	٢٧,٢٧	١٤,٦٤	١٢٤	٢٧,٨٠	١٤,٩٢	١٤١,١٥	٢٩,٢٨	١٥,٤٣	١٣٨,١	٣٠,٠٢	١٦,٨٣
البرسيم المستديم	العمل البشري	٢٠	٣٠,٥	٦,٢٠	٢٢,١	٣٢,٧	٥,٨٤	٢١,٤	٣٢,٠٣	٥,٤٠	١٥,٤	٢٨,٦٢	٤,٢٠
	العمل الآلي	٤٩,٠٥	٣٩,٩	١٥,٢١	٧١,٢٥	٤٢,٠٤	١٨,٨٢	٨٤,١٥	٤٥,٦١	٢١,٢٦	٩١,٥	٤٦,٩٢	٢٤,٩٧
	الجملة	٦٩,٠٥	٣٦,٦١	٢١,٤١	٩٣,٣٥	٣٩,٣٧	٢٤,٦٦	١٠٥,٥٥	٤٢,٠٠	٢٦,٦٦	١٠٦,٩	٤٢,٩٧	٢٩,١٧

(١) % من القيمة الكلية لنوع العمل المستخدم .

(٢) % من التكاليف المتغيرة .

المصدر : حسبت من جداول رقم (١) حتى (٢٤) بالملحق ، وجداول أرقام (٣٧) ، (٣٨) ، (٣٩) بالدراسة .

الفصل الثاني

العوائد المزرعية للمحاصيل والدورات الزراعية المروية بمياه متباينة النوعية

تمهيد :

يتناول هذا الفصل العوائد المزرعية للفدان من المحاصيل الحقلية ، وكذلك للدورات الزراعية بمزارع العينة بمياه متباينة النوعية لبيان أثر نوعية مياه الرى على العوائد المزرعية للمحاصيل المزروعة .

٤ ــ ٥ العوائد المزرعية للفدان من المحاصيل الحقلية المروية بمياه متباينة النوعية :

توجد عدة معايير إقتصادية لقياس أربحية النشاط الزراعي • هذه المعايير هي : قيمة الناتج الكلي ، الفائض أو الهامش الكلي ، وربح النشاط • ويتم حساب قيمة الناتج الكلي بضرب الناتج القابل للتسويق في متوسط السعر عند بوابة المزرعة ، بينما يتم حساب الهامش الكلي بطرح قيمة التكاليف المتغيرة من قيمة الناتج الكلي • أما ربح النشاط فهو عبارة عن قيمة الناتج الكلي مخصوماً منها التكاليف الإنتاجية الكلية المتغيرة والثابتة •

وبدراسة العوائد المزرعية لفدان القمح بمزارع العينة بمركز الحسينية محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ، يوضح جدول (٤١) أن قيمة الناتج الكلي قدرت بحوالي ١٨٩٤,٢ ، ١٨٥٠,١ ، ١٧٢٥,١٥ ، ١٨٦٤,٨ جنيهاً في حالة الري بالمياه العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب • كما قدرت قيمة الهامش الكلي بحوالي ٩٤٧,٤ ، ٨١٠,٦٣ ، ٦٣٦,٨٣ ، ٩٢٨,٠٩ جنيهاً تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة والمذكورة آنفاً على الترتيب • أما ربح النشاط فيقدر بنحو ٣٤٧,٤٠ ، ٢١٠,٦٣ ، ٣٦,٨٣ ، ٣٢٨,٠٩ جنيهاً على الترتيب •

وفيما يتعلق بالعوائد المزرعية لفدان الفول البلدي يتضح من جدول (٤١) أن قيمة الناتج الكلي تقدر بنحو ١٦٤٧,٣ ، ١٥٣٣,٣ ، ١٤٢٥ ، ١٧١٠ جنيهاً ، وأن قيمة الهامش الكلي تقدر بنحو ١١٠٤ ، ٩٦٣,٣١ ، ٧٤٧,٣٥ ، ١١٢٨,٥٩ جنيهاً ، وأن ربح النشاط يقدر بنحو ٥٥٤,٠١ ، ٤١٣,٣١ ، ١٩٧,٣٥ ، ٥٧٨,٥٩ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب •

جدول (٤١) : معايير الأربحية للمحاصيل الحقلية بعينة الدراسة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

(جنيه)

المحصول	نوعية المياه	قيمة الناتج الكلي	الهامش الكلي	ربح النشاط
القمح	عذبة	١٨٩٤,٢	٩٤٧,٤٠	٣٤٧,٤٠
	مخلوطة	١٨٥٠,١	٨١٠,٦٣	٢١٠,٦٣
	صرف زراعي	١٧٢٥,١٥	٦٣٦,٨٣	٣٦,٨٣
	صرف صحي مخلوطة	١٨٦٤,٨	٩٢٨,٠٩	٣٢٨,٠٩
فول بلدي	عذبة	١٦٤٧,٣	١١٠٤,٠٠	٥٥٤,٠١
	مخلوطة	١٥٣٣,٣	٩٦٣,٣١	٤١٣,٣١
	صرف زراعي	١٤٢٥,٠	٧٤٧,٣٥	١٩٧,٣٥
	صرف صحي مخلوطة	١٧١٠,٠	١١٢٨,٥٩	٥٧٨,٥٩
القطن	عذبة	٢٤٥١,٨	١٥٨٠,٧	٨٨٠,٠٤
	مخلوطة	٢٢٩٦,٠	١٣٦٣,٤٩	٦٦٣,٤٩
	صرف زراعي	٢٠٤١,٨	١٠٦٧,٦٦	٣٦٧,٦٦
	صرف صحي مخلوطة	٢٣٠٤,٢	١٣٩٠,٥٠	٦٩٠,٥٠
الأرز	عذبة	١٩٣٠	١٠٤٩,٥٨	٣٩٩,٥٨
	مخلوطة	١٧٤٥	٨١٤,٢٣	١٦٤,٢٣
	صرف زراعي	١٦٩٥	٦٦٧,٩٨	١٧,٩٨
	صرف صحي مخلوطة	١٧٥٠	٨١٤,١٣	١٦٤,١٣
الأذرة الشامية	عذبة	١٨٠٧,٩٥	١٠١١,٠٧	٥١١,٠٧
	مخلوطة	١٧١٧,٨٥	٨٨٦,٨٠	٣٨٦,٨٠
	صرف زراعي	١٦٠٩,٩٠	٦٩٥,٢٠	١٩٥,٢٠
	صرف صحي مخلوطة	١٨٠٢,٨٥	٩٨٢,٤٣	٤٨٢,٤٣
البرسيم المستديم	عذبة	١٨٠٠	١٤٧٧,٤٥	٨٧٧,٤٥
	مخلوطة	١٨٠٠	١٤٢١,٤١	٨٢١,٤١
	صرف زراعي	١٨٠٠	١٤٠٤,١٥	٨٠٤,١٥
	صرف صحي مخلوطة	١٨٠٠	١٤٣٣,٤٩	٨٣٣,٤٩

المصدر : جمعت وحسبت من : جداول (٣٧) حتى (٣٩) بالدراسة ، و جداول رقم (٢١) حتى (٢٤) بالملحق .

وفي محصول القطن وكما يشير جدول (٤١) قدرت قيمة الناتج الكلي للفدان بنحو ٢٤٥١,٨ ، ٢٢٩٦ ، ٢٠٤١,٨ ، ٢٣٠٤,٢جنيهاً ، وقدرت قيمة الهامش الكلي بنحو١٥٨٠,٧ ، ١٣٦٣,٤٩ ، ١٠٦٧,٦٦ ، ١٣٩٠,٥٠ جنيهاً ، كما قدر ربح النشاط بنحو ٨٨٠,٠٤ ، ٦٦٣,٤٩ ، ٣٦٧,٦٦ ، ٦٩٠,٥٠ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب ٠

وفي محصول الأرز قدرت قيمة الناتج الكلي للفدان بنحو ١٩٣٠ ، ١٧٤٥ ، ١٦٩٥ ، ١٧٥٠ جنيهاً ، وقدرت قيمة الهامش الكلي بنحو ١٠٤٩,٥٨ ، ٨١٤,٢٣ ، ٦٦٧,٩٨ ، ٨١٤,١٣ ، كما قدر ربح النشاط بنحو ٣٩٩,٥٨ ، ١٦٤,٢٣ ، ١٧,٩٨ ، ١٦٤,١٣ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب وذلك كما في جدول (٤١) ٠

وفيما يتعلق بالعوائد الزراعية لفدان الأذرة الشامية ، أوضح جدول (٤١) أن قيمة الناتج الكلي تقدر بنحو ١٨٠٧,٩٥ ، ١٧١٧,٨٥ ، ١٦٠٩,٩٠ ، ١٨٠٢,٨٥ ، وأن قيمة الهامش الكلي تقدر بنحو ١٠١١,٠٧ ، ٨٨٦,٨٠ ، ٦٩٥,٢٠ ، ٩٨٢,٤٣ ، وأن ربح النشاط يقدر بنحو ٥١١,٠٧ ، ٣٨٦,٨ ، ١٩٥,٢ ، ٤٨٢,٤٣ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب ٠

وفي محصول البرسيم المستديم ، وكما يشير جدول (٤١) قدرت قيمة الناتج الكلي للفدان بنحو ١٨٠٠ جنيه في كل نوعية مياه مستخدمة في الري بمزارع عينة الدراسة ، وقدرت قيمة الهامش الكلي بنحو ١٤٧٧,٤٥ ، ١٤٢١,٤١ ، ١٤٠٤,١٥ ، ١٤٣٣,٤٩ جنيهاً كما قدر ربح النشاط بنحو ٨٧٧,٤٥ ، ٨٢١,٤١ ، ٨٠٤,١٥ ، ٨٣٣,٤٩ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب ٠

٤ ـــ ٦ العوائد المزرعية للدورات الزراعية بمزارع العينة المروية بمياه متباينة النوعية :

يوضح جدول (٤٢) معايير الأربحية للدورات الزراعية للمحاصيل الحقلية المروية بمياه متباينة النوعية بعينة الدراسة للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ٠ ويتبين من خلال بيانات الجدول وجود خمس دورات زراعية ٠ ففي الدورة الأولى (فول ثم قطن) تبين أن قيمة الناتج الكلي تقدر بنحو ٤٠٩٩,١ ، ٣٨٢٩,٣ ، ٣٤٦٦,٨ ، ٤٠١٤,٢ جنيهاً ، وتقدر قيمة الهامش الكلي بنحو ٢٦٨٤,٧٠ ، ٢٣٢٦,٨٠ ، ١٨١٥,٠١ ، ٢٥١٩,٠٩ جنيهاً ، ويقدر ربح النشاط المزرعي بنحو ١٤٣٤,٠٥ ، ١٠٧٦,٨ ، ٥٦٥,٠١ ، ١٢٦٩,٠٩ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب ٠

جدول (٤٢) : معايير الأربحية للدورات الزراعية للمحاصيل الحقلية المروية بمياه متباينة النوعية بعينة الدراسة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

(جنيه)

الدورة الزراعية	نوعية مياه الري	قيمة الناتج الكلي	الهامش الكلي	ربح النشاط المزرعي
فول ثم قطن	عذبة	٤٠٩٩,١	٢٦٨٤,٧٠	١٤٣٤,٠٥
	مخلوطة	٣٨٢٩,٣	٢٣٢٦,٨٠	١٠٧٦,٨٠
	صرف زراعي	٣٤٦٦,٨	١٨١٥,٠١	٥٦٥,٠١
	صرف صحي مخلوطة	٤٠١٤,٢	٢٥١٩,٠٩	١٢٦٩,٠٩
برسيم ثم أذرة شامية	عذبة	٣٦٠٧,٩٥	٢٤٨٨,٥٢	١٣٨٨,٥٢
	مخلوطة	٣٥١٧,٨٥	٢٣٠٨,٢١	١٢٠٨,٢١
	صرف زراعي	٣٤٠٩,٩٠	٢٠٩٩,٣٥	٩٩٩,٣٥
	صرف صحي مخلوطة	٣٦٠٢,٨٥	٢٤١٥,٩٢	١٣١٥,٩٢
قمح ثم أذرة شامية	عذبة	٣٧٠٢,١٥	١٩٥٨,٤٧	٨٥٨,٤٧
	مخلوطة	٣٥٦٧,٩٥	١٦٩٧,٤٣	٥٩٧,٤٣
	صرف زراعي	٣٣٣٥,٠٥	١٣٣٢,٠٣	٢٣٢,٠٣
	صرف صحي مخلوطة	٣٦٦٧,٦٥	١٩١٠,٥٢	٨١٠,٥٢
برسيم ثم أرز	عذبة	٣٧٣٠,٠٠	٢٥٢٧,٠٣	١٢٧٧,٠٣
	مخلوطة	٣٥٤٥,٠٠	٢٢٣٥,٦٤	٩٨٥,٦٤
	صرف زراعي	٣٤٩٥,٠٠	٢٠٧٢,١٣	٨٢٢,١٣
	صرف صحي مخلوطة	٣٥٥٠,٠٠	٢٢٤٧,٦٢	٩٩٧,٦٢
قمح ثم أرز	عذبة	٣٨٢٤,٢٠	١٩٩٦,٩٨	٧٤٦,٩٨
	مخلوطة	٣٥٩٥,١٠	١٦٢٤,٨٦	٣٧٤,٨٦
	صرف زراعي	٣٤٢٠,١٥	١٣٠٤,٨١	٥٤,٨١
	صرف صحي مخلوطة	٣٦١٤,٨٠	١٧٤٢,٧٢	٤٩٢,٧٢

المصدر : جمعت وحسبت من جدول (٤١) بالدراسة .

وفي الدورة الثانية (برسيم مستديم ثم أذرة شامية) تقدر قيمة النـاتج الكلـي بنحـو ٣٦٠٧,٩٥ ، ٣٥١٧,٨٥ ، ٣٤٠٩,٩٠ ، ٣٦٠٢,٨٥ جنيهاً ، وتقدر قيمة الهامش الكلي بنحـو ٢٤٨٨,٥٢ ، ٢٣٠٨,٢١ ، ٢٠٩٩,٣٥ ، ٢٤١٥,٩٢ جنيهاً ، وقدر ربح النشاط المزرعي بنحو ١٣٨٨,٥٢ ، ١٢٠٨,٢١ ، ٩٩٩,٣٥ ، ١٣١٥,٩٢ جنيهاً وذلك في حالة الري بميـاه عذبـة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على التوالي ٠

وفي الدورة الثالثة (قمح ثم أذرة شامية) قدرت قيمة الناتج الكلـي بنحـو ٣٧٠٢,١٥ ، ٣٥٦٧,٩٥ ، ٣٣٣٥,٠٥ ، ٣٦٦٧,٦٥ جنيهاً ، وقدرت قيمة الهامش الكلي بنحو ١٩٥٨,٤٧ ، ١٦٩٧,٤٣ ، ١٣٣٢,٠٣ ، ١٩١٠,٥٢ جنيهاً ، وقدر ربح النشاط المزرعي بنحـو ٨٥٨,٤٧ ، ٥٩٧,٤٣ ، ٢٣٢,٠٣ ، ٨١٠,٥٢ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطـة ، ميـاه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ٠

وفي الدورة الرابعة (برسيم مستديم ثم أرز) قدرت قيمة الناتج الكلـي بنحـو ٣٧٣٠ ، ٣٥٤٥ ، ٣٤٩٥ ، ٣٥٥٠ جنيهاً ، وقدرت قيمة الهامش الكلي بنحو ٢٥٢٧,٠٣، ٢٢٣٥,٦٤ ، ٢٠٧٢,١٣ ، ٢٢٤٧,٦٢ جنيهاً ، وقدر ربح النشاط المزرعي بنحـو ١٢٧٧,٠٣ ، ٩٨٥,٦٤ ، ٨٢٢,١٣ ، ٩٩٧,٦٢ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صـرف زراعـي ، صرف صحي على التوالي ٠

وفي الدورة الخامسة (قمح ثم أرز) قدرت قيمة الناتج الكلي بنحو ٣٨٢٤,٢ ، ٣٥٩٥,١ ، ٣٤٢٠,١٥ ، ٣٦١٤,٨ جنيهاً ، وقدرت قيمة الهامش الكلي بنحـو ١٩٩٦,٩٨ ، ١٦٢٤,٨٦ ، ١٣٠٤,٨١ ، ١٧٤٢,٢٢ جنيهاً ، وقدر ربح النشاط المزرعي بنحـو ٧٤٦,٩٨ ، ٣٧٤,٨٦ ، ٥٤,٨١ ، ٤٩٢,٢٢ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ٠

الباب الخامس

الباب الخامس

الآثار الاقتصادية لإستخدام نوعيات متباينة من مياه الرى

تمهيـد :

يدرس هذا الباب العلاقات الانتاجية المقدرة للمحاصيل المزروعة بعينة الدراسة من خلال استخدام الدالة الانتاجية فى صورة كوب – دوجلاس ، كما يدرس هذا الباب الكفاءة الانتاجية لمياه الرى المستخدمة تبعا لنوعيتها .

٥ ــ ١ النموذج الايكونومتري المستخدم ؛ وطريقة التحليل :

اعتمدت الدراسة التحليلية في هذا الجزء على تحليل دوال الإنتاج الزراعية لبعض المحاصيل الحقلية المختارة بالعينة ، وذلك لبيان مدى كفاءة استخدام مياه الري ٠ وافترضت الدراسة التحليلية الايكونومترية على أساس النظرية الاقتصادية من جانب ، وعلى محاولة التغلب على المشاكل المحاسبية التي تواجه الباحث من جانب آخر ٠ وقد استخدم التحليل الاقتصادي أحادى الفترة للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ بالاعتماد على البيانات المقطعية التي تم جمعها بواسطة استمارة الاستبيان في القرى المختارة عشوائياً بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية وذلك تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة ٠

وتتمثل العلاقة الإنتاجية فى العلاقة الفنية أو الطبيعية بين الناتج وعوامل الإنتاج بما فيها المورد المائي موضوع الدراسة .

وتتحدد البيانات المستخدمة في التحليل من : (أ) معاينة وحصر المزارع باستخدام استمارة الاستبيان ٠ (ب) مجموعة السجلات في المناطق تحت الاختبار والدراسة ، على أن تتماثل وتتجانس في التربة والنوع وتكنولوجيا الزراعة ، والمقدرة الإدارية ، وكمية العمل ، مع الأخذ في الاعتبار لطبيعة التداخل بين الماء والسماد والتربة والعناصر الإدارية وغيرها من العوامل الأخرى كالعوامل البيولوجية بالإضافة إلى الأخذ في الاعتبار المستويات المائية ونوعية المياه المضافة ٠ غير أن تقدير دالة الاستجابة المائية في الواقع العملي من الأمور المعقدة بسبب طبيعتها الديناميكية إذا ما أخذ في الاعتبار أثر الوقت وعدد مرات الري وطريقة إضافة مياه الري (1) ٠ وجدير بالذكر أن عدد العوامل غير المدروسة سواء المتحكم فيها ومثبتة أو غير المتحكم فيها تمثل قيداً أو شرطاً على الدالة المقدرة ، لذلك فإن الحكم على صلاحية الدالة يتوقف على قيمة معامل التحديد المتعدد للمتغيرات موضوع الدراسة ٠

---

(1) Heady, E. O., and Hexeme, R. W, "Water Production Functions for Irrigated Agriculture" Iowa state University Press, Ames, Iowa, 1979, P 46

ويوجد طريقتين لتقدير المعالم الهيكلية للعلاقات الدالية الإنتاجية وهي : (أ) طريقة الانحدار والتي تعتمد على تحديد معاملات العلاقة الفنية بين المدخلات والناتج ، وذلك بطريقة المربعات الصغرى وهي الطريقة التي اعتمدت عليها الدراسة في التحليل ٠ (ب) طريقة المعاملات الآنية وذلك ضمن نظام اقتصادي كامل من العلاقات[1] .

وتوجد عدة أشكال مختلفة لدالة الإنتاج ، منها الخطية وغير الخطية ، وتعتبر دوال الإنتاج الأسية من نوع كوب ـــ دوجـلاس Cobb –Douglas Function أكثر الأشكال ملاءمة لظروف الإنتاج الزراعي متى أمكن تضمينها العدد المناسب من المدخلات الإنتاجية ، كما أن هذه الدالة قد استخدمت في عديد من الدراسات العملية للبيانات المقطعية دون تبرير متضمنة مياه الري كمتغير مستقل مع مجموعة أخرى من المتغيرات ، ويعزى ذلك لما تتميز به من سهولة في الحساب ، كما يدل الأس في الدالة إلى مرونة الإنتاج مباشرة ٠ وتدل المرونة الإجمالية على طبيعة العائد للسعة السائدة في العينة ، يضاف إلى ذلك أن الدالة توضح ملامح تناقص الغلة بالنسبة للحجم دون استخدام عدد كبير من درجات الحرية[2] .

ورغم ما تتميز به الدالة من نقاط سابقة إلا أنه يوجد بعض الانتقادات الموجهة إليها من أهمها[2]: أن ثبات المرونة الإنتاجية لا تعكس الوضع الحقيقي في الزراعة ، كما لا تصل هذه الدالة إلى نهايتها العظمى، وبالتالي فإن الناتج الحدي لا يأخذ القيمة الصفرية ومن ثم يكون من غير الممكن حدوث تناقص للناتج الكلي ، أو أن يكون الناتج الحدي سالباً ، كما أن هذه الدالة تعبر عن الحالات التي يكون فيها الناتج الحدي ثابت أو متزايد أو متناقص دون الجمع بين الحالات الثلاثة في آن واحد ٠ (ب) ثبات المعدل الحدي للاستبدال التكنولوجي مهما زادت العناصر الداخلة عن عنصرين ، كما أن المستوى الصفري من العناصر المستقلة التي تجعل الناتج صفراً غير منطقية من الناحية الإنتاجية وإن كان صحيحاً من الناحية الرياضية ، ومن الممكن إحلال القيمة الصفرية برقم صغير جداً منخفض يكبر الصفر وذلك للتغلب على هذه المشكلة .

وفي هذه الدراسة تم استخدام الدالة من نوع كوب ـــ دوجلاس في الصورة التالية :

$$\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}} = \text{أ}\ \text{س}_{1\text{هـ}}^{\text{ب}_1}\ \text{س}_{2\text{هـ}}^{\text{ب}_2}\ \text{س}_{3\text{هـ}}^{\text{ب}_3}\ \text{س}_{4\text{هـ}}^{\text{ب}_4}\ \text{س}_{5\text{هـ}}^{\text{ب}_5}\ \text{س}_{6\text{هـ}}^{\text{ب}_6}$$

حيث : $\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}}$ = الناتج الفيزيقي للمحصول موضوع الدراسة في المشاهدة (هـ) ٠

$\text{س}_{1\text{هـ}}$ = الرقعة الأرضية بالفدان في المشاهدة (هـ) ٠

(1)Heady , E . O . , and Hexeme , R . W , "Water Production Functions for Irrigated Agriculture", op. cit. , PP.24-30 .

(2)Heady,E.o. and Dillon, J L, "Agricultural Production Function" IOWA State University Press , 1961, pp.73- 266 .

س٢هـ = كمية مياه الري (م٣) المستخدمة في المشاهدة (هـ) ٠

س٣هـ = كمية الأزوت الصافي (كجم) في المشاهدة (هـ) ٠

س٤هـ = رأس المال الجاري (جنيه) في المشاهدة (هـ) ويمثل القيمة النقدية[1] للتقاوي والأسمدة الكيماوية (عدا الآزوتية) ، والمبيدات ٠

س٥هـ = العمل البشري (رجل/يوم) في المشاهدة (هـ) ٠

س٦هـ = العمل الآلي (ساعة) في المشاهدة (هـ) ٠

وتمثل (ب) المرونة الإنتاجية ، ويمثل (أ) الحد المطلق ٠

وتجدر الإشارة أن هذه الصورة من الدالة تعتبر أفضل نموذج أمكن التوصل إليه ؛ حيث تم في البداية اختبار الدالة في صورتها الفيزيقية مع كافة المتغيرات المستقلة من أرض (فدان) ، تقاوي (كجم) ، سماد بلدي وآزوتي وفوسفاتي (كجم) كل على حدة ، العمل البشري (يوم/رجل) ، العمل الآلي (ساعة) ، المبيدات (لتر) ، كمية مياه الري (م٣) حسب نوعيتها وذلك بكل محصول بعينة الدراسة ٠ وقد تبين وجود ارتباط عالي بين هذه المتغيرات من خلال دراسة مصفوفة الارتباط بين المعاملات *Correlation Matrix* حيث كانت معاملات الارتباط أكبر من ٠,٦٥ فنتج عن ذلك معامل تحديد عالي لا يقل عن ٠,٩٩٧ مما اضطر الباحث التعامل مع هذه المتغيرات لعلاج مشكلة الازدواج الخطي Multicollinearity وذلك من خلال حذف بعض المتغيرات ذات الارتباط القوي باستخدام طريقة Stepwise إلا أن هذه الطريقة حذفت كافة المتغيرات فيما عدا متغير الأرض والسماد ، مما اضطر الباحث إلى إدخال بعض المتغيرات في صورة نقدية بعد تجميعها تحت مسمى رأس المال الجاري وتمثل إجمالي قيمة التقاوي والسماد البلدي والفوسفات والمبيدات ، مع الإبقاء على متغير الأزوت الصافي ، والعمل البشري والآلي في صورتهم الفيزيقية بجانب متغير كمية مياه الري ٠ وقد كان النموذج معنوياً عن مستوى معنوية ٠,٠١ ، وتراوح معامل التحديد المعدل بين ٠,٧٠ ، ٠,٩٩ بينما ظلت بعض معاملات الارتباط كما هي أكبر من ٠,٦٥ بين المتغيرات في النموذج ، وكان بعضها معنوياً والبعض الآخر غير معنوي ، وذلك حسب عرض نتائج التحليل للعلاقات الإنتاجية المائية المقدرة للمحاصيل موضع الدراسة كما يلي :

---

(١) سبق أن إستخدمت كثير من الدراسات والبحوث المتغيرات الفيزيقية والنقدية معاً فى دالة كوب دوجلاس ، ومن أمثلة ذلك :
- السيد حسن مهدى ، " اقتصاديات الموارد المائية فى الزراعة المصرية " مرجع سابق ، ص ١٨٩ .
- محمد محمود أحمد رزق ، " الدوال الإنتاجية المزارع المصرية " رسالة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٦٩ ، ص ٩ .

٥ ــ ١ ــ ١ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول القمح :

يبين جدول (٤٣) تقديرات معالم الدالة الإنتاجية المائية وفقاً للنموذج المقدر في صورة كوب ــ دوجلاس ، وكذلك المرونة الإنتاجية الإجمالية في محصول القمح ، وتوضح المعادلات التالية (١–٥) حتى (٤–٥) الدوال الإنتاجية المائية للمحصول في عينة البحث تبعاً لنوعية المياه المستخدمة في الري :

$$\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}} = ٥,١٣٨٥\,\text{س}_{١}^{٠,٧٠٤}\,\text{س}_{٢}^{٠,٣٩٣}\,\text{س}_{٣}^{٠,٢٦٣}\,\text{س}_{٤}^{-٠,٠٣٤}\,\text{س}_{٥}^{-٠,١٦٠}\,\text{س}_{٦}^{٠,٠٤٥} \quad (١\text{ــ}٥)$$

ف = ١٦,٢٦ $\bar{\text{ر}}^{٢}$ = ٠,٨٦ مياه عذبه

$$\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}} = ٢,٤٦٩٠\,\text{س}_{١}^{١,٨٤٢}\,\text{س}_{٢}^{-٠,٧٥١}\,\text{س}_{٣}^{-٠,٤٥٥}\,\text{س}_{٤}^{-٠,٥٥٥}\,\text{س}_{٥}^{-٠,١٧٩}\,\text{س}_{٦}^{٠,٨٤١} \quad (٢\text{ــ}٥)$$

ف = ٣٥,٢٣ $\bar{\text{ر}}^{٢}$ = ٠,٩٢ مياه مخلوطة

$$\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}} = ٠,١٩٧٦\,\text{س}_{١}^{٠,١٢٦}\,\text{س}_{٢}^{-٠,٠٤٠}\,\text{س}_{٣}^{-٠,٢٩٣}\,\text{س}_{٤}^{٠,٧١٢}\,\text{س}_{٥}^{٠,٣٧٧}\,\text{س}_{٦}^{-٠,٠٦١} \quad (٣\text{ــ}٥)$$

ف = ١٤١,٦٧ $\bar{\text{ر}}^{٢}$ = ٠,٩٧ مياه صرف زراعي

$$\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}} = ١,١٠٦٣\,\text{س}_{١}^{٠,٨٦٨}\,\text{س}_{٢}^{٠,١٢٦}\,\text{س}_{٣}^{٠,٠٤٨}\,\text{س}_{٤}^{٠,١٥١}\,\text{س}_{٥}^{-٠,١٥٧}\,\text{س}_{٦}^{٠,٠٦٧} \quad (٤\text{ــ}٥)$$

ف = ٣٨,٩٢ $\bar{\text{ر}}^{٢}$ = ٠,٨٩ مياه صرف صحي

حيث :

$\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}}$ = القيمة التقديرية للناتج الفيزيقي من القمح للأردب في المشاهدة (هــ) ٠

$\text{س}_{١}$ = الرقعة الأرضية (فدان) في المشاهدة (هــ) ٠

$\text{س}_{٢}$ = كمية مياه الري المستخدمة (م^{٣}) في المشاهدة (هــ) ٠

$\text{س}_{٣}$ = كمية الأزوت الصافي (كجم) المستخدمة في المشاهدة (هــ) ٠

$\text{س}_{٤}$ = رأس المال الجاري المستخدم (جنيه) في المشاهدة (هــ) لا يتضمن قيمة الأزوت ، ويتضمن فقط قيمة التقاوي والسماد البلدي والفوسفاتي والمبيدات ٠

$\text{س}_{٥}$ = العمل البشري المستخدم (رجل/يوم) في المشاهدة (هــ) ٠

$\text{س}_{٦}$ = العمل الآلي المستخدم (ساعة) في المشاهدة (هــ) ٠

حيث هــ = ١ ، ٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ، ٢٠

وكما يتضح من جدول (٤٣) والمعادلات المقدرة ، جاءت العلاقة بين الناتج الفيزيقــي للقمح فى عينة الدراسة والمتغيرات المستقلة معنوية على مستوى ٠,٠١ ، ويؤكد ذلــك قيمــة معامل التحديد المعدل ($\bar{\text{ر}}^{٢}$) والتي بلغــت ٠,٨٦ ، ٠,٩٢ ، ٠,٩٧ ، ٠,٨٩ فــي المعــادلات

٠

جدول (٤٣) : تقديرات معالم الدوال الإنتاجية المائية من نوع كوب ـ دوجلاس تحت ظروف الري بمياه متباينة النوعية لمحصول القمح على مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

نوعية المياه	عدد المشاهدات	الحد المطلق أ	الأرض س١	مياه الري س٢	كمية الأزوت س٣	رأس المال الجاري س٤	العمل البشري س٥	العمل الآلي س٦	مجموع المرونات	ر٢	ر-٢	ف المحسوبة	المعنوية
عذبة	٢٠	٥.١٣٨٥ (١,٢٨)	٠,٧٠٤ (٤,٤٧)	٠,٣٩٣ (٣,٢٠)	٠,٢٦٣ (١,٨٦)	٠,٠٣٤- (-٠,٩٥)	٠,١٦٠- (-٢,١٠)	٠,٠٤٥ (٠,٤٥)	١,٢١١	٠,٨٧	٠,٨٦	١٦,٢٦	* * *
مخلوطة	٢٠	٢,٤٦٩٠ (١,٣٠)	١,٨٤٢ (٢,٥٧)	٠,٧٥١- (-٢,٢٧)	٠,٤٥٥- (-١,٠٧)	٠,٥٥٥- (-١,١٥)	٠,١٧٩- (-٠,٩٧)	٠,٨٤١ (٢,٣٥)	٠,٧٤٣	٠,٩٤	٠,٩٢	٣٥,٢٣	* * *
صرف زراعي	٢٠	٠,١٩٧٦ (٠,٤٩٠)	٠,١٢٦ (٠,١٨٠)	٠,٠٤٠- (-٠,٣٨)	٠,١٩٣- (-٠,٣٦)	٠,٧١٢ (٥,٧١)	٠,٣٧٧ (١,٣٣)	٠,٠٦١- (-٠,٣٣)	٠,٩٢١	٠,٩٨	٠,٩٧	١٤١,٦٧	* * *
صرف صحي مخلوط	٢٠	١,١٠٦٣ (٢,٠١)	٠,٨٦٨ (٤,٩٠)	٠,١٢٦ (٢,٨٢)	٠,٠٤٨ (٠,٤٤)	٠,١٥١ (١,٢١)	٠,١٥٧- (-١,٩٣)	٠,٠٦٧ (٠,٦٥)	١,١٠٣	٠,٩٠	٠,٨٩	٣٨,٩٢	* * *

القيم بين القوسين تمثل الخطأ المعياري لمعادلات الإنحدار .

* * * معنوية على مستوى معنوية ٠,٠١ .

المصدر : حسبت من جداول (١) حتى (٤) بالملحق

السابقة • أي أن التغيرات في المتغيرات المستقلة تفسر حوالي ٨٦% ، ٩٢% ، ٩٧% ، ٨٩% من التغيرات التي تحدث في الناتج الفيزيقي وفقاً لنوعية مياه الري المستخدمة وهي المياه العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب •

وبدراسة المرونة الإنتاجية لمياه الري حسب نوعيتها في عينة الدراسة وجد أنها تبلغ حوالي (٠,٣٩٣) مياه عذبة ، (- ٠,٧٥٢) مياه مخلوطة ، (- ٠,٠٤٠) مياه صرف زراعي ، (٠,٠٤٨) مياه صرف صحي ، أي أنها موجبة في حالتي الري بمياه عذبة ومياه الصرف الصحي ، وسالبة في حالتي الري بمياه مخلوطة ومياه صرف زراعي ، وجميعها أقل من الواحد • وقد وجد أنها معنوية في جميع نوعيات مياه الري المستخدمة فيما عدا مياه الصرف الزراعي كانت غير معنوية • وجميعها تعكس حالة إنتاج حدي متناقص ، بمعنى أن زيادة كمية مياه الري المستخدمة بنسبة ١% من الاستخدام الحالي تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي للقمح بنسبة قدرها نحو ٠,٣٩٣% ، ٠,١٢٦% في حالتي الري بمياه عذبة ومياه صرف صحي على الترتيب • وتشير القيمة السالبة للمرونة الإنتاجية لمياه الري إلى الاستخدام الزائد لمياه الري ، حيث يترتب على زيادة القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١% عن مستوى الاستخدام الحالي بالعينة نقص الناتج الكلي الفيزيقي في محصول القمح بنسبة تقدر بنحو ٠,٧٥١% ، ٠,٠٤٠% عند استخدام مياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي في الري على الترتيب •

وبدراسة المرونة الإنتاجية الكلية وجد أنها تبلغ نحو ١,٢١١ في حالة الري بمياه عذبة ، ونحو ٠,٧٤٣ في حالة الري بمياه مخلوطة ، ونحو ٠,٩٢١ في حالة الري بمياه صرف زراعي ، ونحو ١,١٠٣ في حالة الري بمياه صرف صحي • وهذا يعني أن المرونة الإنتاجية الإجمالية لحالة الري بمياه عذبة تمثل حالة العائد المتزايد للسعة الإنتاجية بمعنى أن الزيادة في إجمالي الناتج الفيزيقي المحقق والمترتبة على الزيادة في استخدام الموارد يفوق كمية معدلات إضافتها • بينما تمثل المرونة الإنتاجية الإجمالية لحالة الري بمياه الصرف الصحي حالة العائد الثابت للسعة الإنتاجية ، ويعزى ذلك إلى استخدام الموارد المزرعية بقيم تناسبية من قبل المزارعين مع وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المدخلات • أما في حالة الري بمياه مخلوطة أو مياه صرف زراعي ، فإن المرونة الإنتاجية الإجمالية تمثل حالة العائد المتناقص للسعة الإنتاجية لأنها أقل من الواحد الصحيح ، وتعني أن زيادة المدخلات الإنتاجية ككل بنسبة معينة سيؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي بنسبة أقل •

ونظراً لأهمية العلاقة بين نوعية مياه الري المستخدمة وعنصر الأزوت ، فقد أوضح التحليل وكما يشير جدول (٤٣) إلى الاستخدام الزائد في عنصر الأزوت في حالتي الري بمياه مخلوطة أو صرف زراعي تتمثل في المرونة الإنتاجية المقدرة لكليهما على الترتيب بنحو

(– ٠,٤٥٥) ، (– ٠,١٩٣) على الترتيب مما ينعكس ذلك على نقص الناتج الفيزيقي الكلي بنفس النسبة ٠

٥ — ١ — ٢ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول الفول البلدي :

يوضح جدول (٤٤) تقديرات معالم الدالة الإنتاجية المائية وفقاً للنموذج المقدر في صورة كوب — دوجلاس ، وكذلك المرونة الإنتاجية الإجمالية في محصول الفول البلدي ٠ وتوضح المعادلات التالية (٥ — ٥) حتى (٨ — ٥) الدوال الإنتاجية المائية للمحصول في عينة الدراسة تبعاً لنوعية المياه المستخدمة في الري :

$\hat{ص}_{هـ} = ١,٩٦٥٧\ س_{١}^{٠,٥٦٢}\ س_{٢}^{٠,٥٨٤}\ س_{٣}^{٠,٠٨٩}\ س_{٤}^{٠,٠٧٣}\ س_{٥}^{-٠,١٢٣}\ س_{٦}^{-٠,٠٤٨}$ (٥ — ٥)

ف = ٣٠,٧٥ $\bar{ر}^{٢}$ = ٠,٩٠ مياه عذبة

$\hat{ص}_{هـ} = ٣,٩٧١\ س_{١}^{٠,٩٠٧}\ س_{٢}^{-٠,٤٠٩}\ س_{٣}^{٠,١٩٤}\ س_{٤}^{٠,٦٤٢}\ س_{٥}^{-٠,٦٢٠}\ س_{٦}^{٠,٢٦٠}$ (٦ — ٥)

ف = ٩٨,٤١ $\bar{ر}^{٢}$ = ٠,٩٦ مياه مخلوطة

$\hat{ص}_{هـ} = ٠,٦٠٥١\ س_{١}^{٠,٨١٨}\ س_{٢}^{٠,٥١٩}\ س_{٣}^{-٠,١٩٣}\ س_{٤}^{٠,٠٢٨}\ س_{٥}^{-٠,١٢٣}\ س_{٦}^{-٠,١١٦}$ (٧ — ٥)

ف = ٦٧,٦٨ $\bar{ر}^{٢}$ = ٠,٩٥ مياه صرف زراعي

$\hat{ص}_{هـ} = ٠,٣٤٠٨\ س_{١}^{٠,٤٦٧}\ س_{٢}^{٠,٤٣٧}\ س_{٣}^{٠,٠٨٦}\ س_{٤}^{٠,٠٢١}\ س_{٥}^{٠,٢٥٩}\ س_{٦}^{-٠,٢٢٩}$ (٨ — ٥)

ف = ١١٤,٣١ $\bar{ر}^{٢}$ = ٠,٩٧ مياه صرف صحي

حيث : $\hat{ص}_{هـ}$ = القيمة التقديرية للناتج الفيزيقي من الفول البلدي للأردب في المشاهدة (هـ)

$س_{١}$ = الرقعة الأرضية بالفدان في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٢}$ = كمية مياه الري المستخدمة ($م^{٣}$) في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٣}$ = كمية الأزوت الصافي (كجم) المستخدمة في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٤}$ = رأس المال الجاري المستخدم (جنيه) في المشاهد (هـ) لا يتضمن قيمة الأزوت ، ويتضمن فقط قيمة التقاوي والسماد البلدي والفوسفات والمبيدات.

$س_{٥}$ = العمل البشري المستخدم (رجل/يوم) في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٦}$ = العمل الآلي المستخدم (ساعة) في المشاهدة (هـ) ٠

حيث هـ = ١ ، ٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ، ٢٠

وكما يبين جدول (٤٤) والمعادلات المقدرة ، جاءت العلاقة بين الناتج الفيزيقي للفول البلدي في عينة الدراسة والمتغيرات المستقلة معنوية على مستوى ٠,٠١ يؤكد ذلك قيمة معامل التحديد المعدل ($\bar{ر}^{٢}$) والتي بلغت ٠,٩٠ ، ٠,٩٦ ، ٠,٩٥ ، ٠,٩٧ في المعادلات السابقة ٠ أي أن التغيرات في المتغيرات المستقلة تفسر حوالي ٩٠% ، ٩٦% ، ٩٥% ، ٩٧% من التغيرات

جدول (٤٤) : تقديرات معالم الدوال الإنتاجية المائية من نوع كوب ــ دوجلاس تحت ظروف الري بمياه متباينة النوعية لمحصول الفول البلدي

على مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

نوعية المياه	عدد المشاهدات	الحد المطلق أ	الأرض س١	مياه الري س٢	كمية الأزوت س٣	رأس المال الجاري س٤	العمل البشري س٥	العمل الآلي س٦	مجموع المرونات	ر٢	ر-٢	ف المحسوبة	المعنوية
عذبة	٢٠	١,٩٦٥٧ (١,٣٧)	٠,٥٦٢ (١,٨٤)	٠,٥٨٤ (٢,٨٥)	٠,٠٨٩ (٠,٤٠٠)	٠,٠٧٣ (٠,٦٠٠)	٠,١٢٣- (-٠,٣٩)	٠,٠٤٨- (-٠,٢٠٠)	١,١٣٧	٠,٩٣	٠,٩٠	٣٠,٧٥	* * *
مخلوطة	٢٠	٣,٩٧١ (٢,٠٤)	٠,٩٠٧ (١,٣١)	٠,٤٠٩- (-٢,٣٩)	٠,١٩٤ (٠,٧١٠)	٠,٦٤٢ (١,٤٣)	٠,٦٢٠- (-٢,٣٧)	٠,٢٦٠ (٠,٤٦٠)	٠,٩٧٤	٠,٩٧	٠,٩٦	٩٨,٤١	* * *
صرف زراعي	٢٠	٠,٦٠٥١ (٠,٤١٢)	٠,٨١٨ (١,٩٣)	٠,٥١٩ (٢,٤٧)	٠,١٩٣- (-٠,٦٣)	٠,٠٢٨ (٠,١١٠)	٠,١٢٣- (-٠,٨٥٠)	٠,١١٦- (-٠,٥٠٠)	٠,٩٣٣	٠,٩٦	٠,٩٥	٦٧,٦٨	* * *
صرف صحي مخلوط	٢٠	٠,٣٤٠٨ (١,٢٥)	٠,٤٦٧ (٢,٦٣)	٠,٤٣٧ (٤,٣٢)	٠,٠٨٦ (٠,٧٢٠)	٠,٠٢١ (٠,٢٩٠)	٠,٢٥٩ (١,٢٠٠)	٠,٢٢٩- (-٠,٩٦)	١,٠٤١	٠,٩٨	٠,٩٧	١١٤,٣١	* * *

القيم بين القوسين تمثل الخطأ المعياري لمعادلات الإنحدار ٠

* * * معنوية على مستوى معنوية ٠,٠١

<u>المصدر</u> : حسبت من جداول (٥) حتى (٨) بالملحق

التي تحدث في الناتج الفيزيقي وفقاً لنوعية مياه الري المستخدمة من المياه العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب ٠

وبدراسة المرونة الإنتاجية لمياه الري حسب نوعيتها في عينة الدراسة ، وجد أنها تبلغ نحو (٠,٥٨٤) مياه عذبة ، (-٠,٤٠٩) مياه مخلوطة ، (٠,٥١٩) مياه صرف زراعي ، (٠,٤٣٧) مياه صرف صحي ٠ أي أنها موجبة في جميع حالات استخدام نوعيات مختلفة من المياه في الري فيما عدا المياه المخلوطة حيث كانت سالبة ٠ وقد كانت جميعها أقل من الواحد ، ومعنوية ٠ وجميعها تعكس حالة إنتاج حدي متناقص ، بمعنى أن زيادة كمية مياه الري المستخدمة بنسبة ١% عن الاستخدام الحالي تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي للفول البلدي بنسبة قدرها نحو ٠,٥٨٤% ، ٠,٥١٩% ، ٠,٤٣٧% ، في حالات الري بمياه عذبة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ٠ وتشير القيمة السالبة للمرونة الإنتاجية لمياه الري بمياه مخلوطة إلى الاستخدام الزائد من هذه النوعية من المياه في محصول الفول البلدي، حيث يترتب على زيادة القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١% عن مستوى الاستخدام الحالي بالعينة نقص الناتج الكلي الفيزيقي بنسبة تقدر بنحو ٠,٤٠٩% ٠

وبدراسة المرونة الإنتاجية الكلية وجد أنها تبلغ نحو ١,١٣٧ في حالة الري بمياه عذبة ، ونحو ٠,٩٧٤ في حالة الري بمياه مخلوطة ، ونحو ٠,٩٣٣ في حالة الري بمياه صرف زراعي ، ونحو ١,٠٤١ في حالة الري بمياه صرف صحي ٠ وهذا يعني أن المرونة الإنتاجية الإجمالية لحالتي الري بمياه عذبة ومياه صرف صحي تمثل حالة العائد الثابت للسعة الإنتاجية ، وتعزي إلى استخدام الموارد المزرعية بقيم تناسبية من قبل المزارعين مع وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المدخلات ٠ أما في حالتي الري بمياه مخلوطة ومياه صرف زراعي ، فإن المرونة الإنتاجية الإجمالية أقل من الواحد وموجبة ، وتمثل حالة العائد المتناقص للسعة الإنتاجية ، وتعني أن زيادة المدخلات الإنتاجية ككل بنسبة معينة سيؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي بنسبة أقل ٠

ونظراً لأهمية العلاقة بين نوعية مياه الري المستخدمة وعنصر الأزوت ، فقد أوضح التحليل ، وكما تشير بيانات جدول (٤٤) وجود استخدام زائد في عنصر الأزوت في حالة الري بمياه صرف زراعي ويتمثل ذلك في المرونة الإنتاجية المقدرة بكمية الأزوت بنحو(-٠,١٩٣) كما أنها غير معنوية على مستوى ٠,٠١ أما باقي نوعيات المياه المستخدمة في الري فقد كانت المرونة الإنتاجية موجبة وغير معنوية وقدرت بنحو ٠,٠٨٩ ، ٠,١٩٤ ، ٠,٠٨٦ في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف صحي ٠

٥ ــ ١ ــ ٣ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول القطن :

يوضح جدول (٤٥) تقديرات معالم الدالة الإنتاجية المائية لمحصول القطن ، وكذلك المرونة الإنتاجية الإجمالية ، وفقاً للنموذج المقدر في صورة كوب ــ دوجلاس ، حيث توضح المعادلات التالية (٩ــ٥) حتى (١٢ــ٥) الدوال الإنتاجية المائية للمحصول في عينة الدراسة تبعا لنوعية المياه المستخدمة في الري :

$$\hat{ص}_{هـ} = ٥,٦٨٤\ س_{١}^{٢,٨٨٧}\ س_{٢}^{٠,٣٢٤}\ س_{٣}^{٠,٥٢٩}\ س_{٤}^{-٢,٣٢٤}\ س_{٥}^{-٠,٠٠٦}\ س_{٦}^{-٠,٠٢٧} \qquad (٩ ــ ٥)$$

ف = ٣٨,٣٢ $\qquad$ $ر^{-٢}$ = ٠,٩٢ $\qquad$ مياه عذبة

$$\hat{ص}_{هـ} = ٢,٠٧٧\ س_{١}^{٠,٣٢٨}\ س_{٢}^{-٠,٢٣١}\ س_{٣}^{١,١١٤}\ س_{٤}^{٠,٣٣٥}\ س_{٥}^{٠,١٢٨}\ س_{٦}^{-٠,٦٦٥} \qquad (١٠ ــ ٥)$$

ف = ٦٨,٤٦ $\qquad$ $ر^{-٢}$ = ٠,٩٥ $\qquad$ مياه مخلوطة

$$\hat{ص}_{هـ} = ١,٥٨٣\ س_{١}^{١,٤٦٣}\ س_{٢}^{٠,٠٥٧}\ س_{٣}^{٠,٠٢١}\ س_{٤}^{٠,٠٠٩}\ س_{٥}^{-٠,٣٢٣}\ س_{٦}^{-٠,٤٢٩} \qquad (١١ ــ ٥)$$

ف = ٣١,٩٦ $\qquad$ $ر^{-٢}$ = ٠,٩٠ $\qquad$ مياه صرف زراعي

$$\hat{ص}_{هـ} = ٠,٦٨٦١\ س_{١}^{٠,٤٠٨}\ س_{٢}^{٠,٤٨٢}\ س_{٣}^{٠,١٤٤}\ س_{٤}^{٠,٠٥٣}\ س_{٥}^{-٠,٢٧٧}\ س_{٦}^{٠,٢١١} \qquad (١٢ ــ ٥)$$

ف = ٨,٥٨ $\qquad$ $ر^{-٢}$ = ٠,٧٠ $\qquad$ مياه صرف صحي

حيث : $\hat{ص}_{هـ}$ = القيمة التقديرية للناتج الفيزيقي من القطن بالقنطار في المشاهدة (هـ)

$س_{١}$ = الرقعة الأرضية بالفدان في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٢}$ = كمية مياه الري المستخدمة ($م^{٣}$) في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٣}$ = كمية الأزوت الصافي (كجم) المستخدمة في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٤}$ = رأس المال الجاري المستخدم (جنيه) في المشاهد (هـ) لا يتضمن قيمة الأزوت ، ويتضمن فقط قيمة التقاوي والسماد البلدي والفوسفات والمبيدات٠

$س_{٥}$ = العمل البشري المستخدم (رجل/يوم) في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٦}$ = العمل الآلي المستخدم (ساعة) في المشاهدة (هـ) ٠

حيث هـ = ١ ، ٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ، ٢٠

ويتبين من جدول (٤٥) والمعادلات المقدرة ، أن العلاقة بين الناتج الفيزيقي للقطن في عينة الدراسة والمتغيرات المستقلة معنوية على مستوى ٠,٠١ ، ويؤكد ذلك قيمة معامل التحديد المعدل ($ر^{-٢}$) والتي بلغت ٠,٩٢ ، ٠,٩٥ ، ٠,٩٠ ، ٠,٧٠ في المعادلات السابقة ٠ أي أن التغيرات في المتغيرات المستقلة تفسر حوالي ٩٢% ، ٩٥% ، ٩٠% ، ٧٠% من التغيرات التي تحدث في الناتج الفيزيقي وفقاً لنوعية مياه الري المستخدمة وذلك للمياه العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب ٠

وبدراسة المرونة الإنتاجية لمياه الري حسب نوعيتها في عينة البحث ، وجد أنها تبلغ (٠,٣٢٤) في حالة المياه العذبة ، (-٠,٢٣١) في حالة المياه المخلوطة ، (٠,٠٥٧) في حالة

مياه الصرف الزراعي ، (٠,٤٨٢) في حالة مياه الصرف الصحي ٠ أي أنها موجبة في حالات استخدام نوعيات المياه المختلفة في الري فيما عدا المياه المخلوطة حيث كانت المرونة سالبة ٠ وقد كانت جميع المرونات الإنتاجية لمياه الري المتباينة النوعية أقل من الواحد الصحيح ، ولكنها معنوية في حالتي المياه العذبة ، والمياه المخلوطة ، وغير معنوية في حالتي مياه الصرف الزراعي ، ومياه الصرف الصحي ٠وجميعها تعكس حالة إنتاج حدي متناقص ، بمعنى أن زيادة كمية مياه الري المستخدمة بنسبة ١% عن الاستخدام الحالي تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي للقطن بنسبة قدرها نحو ٠,٣٢٤% ، ٠,٠٥٧% ، ٠,٤٨٢% في حالات الري بمياه عذبة ، صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ٠ وتشير القيمة السالبة للمرونة الإنتاجية لمياه الري المخلوطة إلى الاستخدام الزائد لهذه النوعية من المياه في ري محصول القطن ، ويترتب على زيادة القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١% عن مستوى الاستخدام الحالي بالعينة نقص الناتج الكلي الفيزيقي بنسبة تقدر بنحو ٠,٢٣١% ٠

وبدراسة المرونة الإنتاجية الكلية وجد أنها تبلغ حوالي ١,٣٨٤ في حالة الري بمياه عذبة ، ونحو ١,٠٠٩ في حالة الري بمياه مخلوطة ، نحو ٠,٧٩٨ في حالة الري بمياه صرف زراعي ، ونحو ١,٠٢١ في حالة الري بمياه صرف صحي ٠ وهذا يعني أن المرونة الإنتاجية في حالة الري بمياه عذبة تمثل حالة العائد المتزايد للسعة الإنتاجية بمعنى أن الزيادة في استخدام الموارد يفوق كمية معدلات إضافتها ، بينما تمثل المرونة الإجمالية لحالتي الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف صحي حالة العائد الثابت للسعة الإنتاجية والتي تعزي إلى استخدام الموارد المزرعية بقيم تناسبية من قبل المزارعين مع وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المدخلات ٠ أما في حالة الري بمياه صرف زراعي فإن المرونة الإنتاجية الإجمالية موجبة وأقل من الواحد حيث تمثل حالة العائد المتناقص للسعة الإنتاجية ، بمعنى أن زيادة المدخلات الإنتاجية بنسبة معينة تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي بنسبة أقل ٠

ونظراً لأهمية العلاقة بين نوعية مياه الري المستخدمة وعنصر الأزوت ، فقد أوضح التحليل ، كما تشير بيانات جدول (٤٥) ، معنوية عنصر الأزوت في حالتي الري بمياه عذبة ، ومياه مخلوطة ٠ وأن المرونة الإنتاجية المقدرة لكمية الأزوت المستخدمة تقدر بنحو ٠,٥٢٩ ، ١,١١٤ ، ٠,٠٢١ ، ٠,١٤٤ في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ٠

٥ ــ ١ــ ٤ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول الأرز :

يوضح جدول (٤٦) تقديرات معالم الدالة الإنتاجية المائية لمحصول الأرز بعينة الدراسة ، وكذلك المرونة الإنتاجية الإجمالية ، وفقاً للنموذج المقدر في صورة كوب- دوجلاس

جدول (٤٥) : تقديرات معالم الدوال الإنتاجية المائية من نوع كوب – دوجلاس تحت ظروف الري بمياه متباينة النوعية لمحصول القطن على مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية ، مافظة الشرقية ، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

نوعية المياه	عدد المشاهدات	الحد المطلق أ	الأرض س١	مياه الري س٢	كمية الأزوت س٣	رأس المال الجاري س٤	العمل البشري س٥	العمل الآلي س٦	مجموع المرونات	ر٢	ر-٢	ف المحسوبة	المعنوية
عذبة	٢٠	٥,٦٨٤٠ (١,٣٩)	٢,٨٨٧ (١,٨٠)	٠,٣٢٤ (٢,٤٩)	٠,٥٢٩ (٢,٣٦)	٢,٣٢٤- (١,٥٧-)	٠,٠٠٦- (٠,٠٢-)	٠,٠٢٧- (٠,٠٩-)	١,٣٨٤	٠,٩٤	٠,٩٢	٣٨,٣٢	* * *
مخلوطة	٢٠	٢,٠٧٧ (٠,٨٣٣)	٠,٣٢٨ (٠,٣٨)	٠,٢٣١- (٢,٤٨-)	١,١١٤ (٢,٦١)	٠,٣٣٥ (٠,٦٤)	٠,١٢٨ (٠,٤٣)	٠,٦٦٥- (٢,٣٠-)	١,٠٠٩	٠,٩٦	٠,٩٥	٦٨,٤٦	* * *
صرف زراعي	٢٠	١,٥٨٣ (٠,٥٩١)	١,٤٦٣ (١,٧٣)	٠,٠٥٧ (٠,١٢٠)	٠,٠٢١ (٠,٠٤)	٠,٠٠٩ (٠,٠٢)	٠,٣٢٣- (١,٣٧-)	٠,٤٢٩- (١,٢٣-)	٠,٧٩٨	٠,٩٣	٠,٩٠	٣١,٩٦	* * *
صرف صحي مخلوط	٢٠	٠,٦٨٦١ (٠,٣١١)	٠,٤٠٨ (٠,٧٣١)	٠,٤٨٢ (١,٣٠)	٠,١٤٤ (٠,٦٠١)	٠,٠٥٣ (٠,١٢١)	٠,٢٧٧- (٠,٦٥١-)	٠,٢١١ (٠,٦٩١)	١,٠٢١	٠,٧٩	٠,٧٠	٨,٥٨	* * *

القيم بين القوسين تمثل الخطأ المعياري لمعادلات الإنحدار .

* * * معنوية على مستوى معنوية ٠,٠١

المصدر : حسبت من جداول (٩) حتى (١٢) بالملحق

حيث توضح المعادلات التالية (١٣ـ٥) حتى (١٦ـ٥) الدوال الإنتاجية المائية للمحصول في عينة البحث حسب نوعية المياه المستخدمة في الري :

$\hat{ص}_{هـ} = ١,٣٤٩\ س_{١}^{١,٢٧٥}\ س_{٢}^{-٠,١٦٩}\ س_{٣}^{-٠,١٣٨}\ س_{٤}^{-٠,١٥٦}\ س_{٥}^{٠,٠٢٠}\ س_{٦}^{٠,٢١٥}$ (١٣ ـ ٥)

ف = ٤١١,٦٨ $\bar{ر}^{٢}$ = ٠,٩٣ مياه عذبة

$\hat{ص}_{هـ} = ٠,٤٣٤٠\ س_{١}^{٠,٩٢٧}\ س_{٢}^{٠,٢٢٧}\ س_{٣}^{٠,١١١}\ س_{٤}^{-٠,٣١٤}\ س_{٥}^{-٠,٠٧٠}\ س_{٦}^{٠,١٠٨}$ (١٤ ـ ٥)

ف =٩٧,٢٧ $\bar{ر}^{٢}$ = ٠,٩٧ مياه مخلوطة

$\hat{ص}_{هـ} = ٠,٨٧٨٧\ س_{١}^{١,٣٠٤}\ س_{٢}^{-٠,١٣٤}\ س_{٣}^{-٠,٢٣٩}\ س_{٤}^{٠,٠١٥}\ س_{٥}^{٠,٠٥٢}\ س_{٦}^{-٠,٠٤٩}$ (١٥ ـ ٥)

ف = ١٥٨,١٨ $\bar{ر}^{٢}$ = ٠,٩٨ مياه صرف زراعي

$\hat{ص}_{هـ} = ٠,٥٢٧٧\ س_{١}^{٠,٨٨٩}\ س_{٢}^{-٠,١٨٤}\ س_{٣}^{٠,١٩١}\ س_{٤}^{٠,٠٥٦}\ س_{٥}^{٠,٠٧٧}\ س_{٦}^{-٠,٠٣٣}$ (١٦ ـ ٥)

ف = ٤٧,٩٦ $\bar{ر}^{٢}$ = ٠,٩٣ مياه صرف صحي

حيث :

$\hat{ص}_{هـ}$ = القيمة التقديرية للناتج الفيزيقي من الأرز بالطن في المشاهدة (هـ)

$س_{١}$ = الرقعة الأرضية بالفدان في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٢}$ = كمية مياه الري المستخدمة ($م^{٣}$) في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٣}$ = كمية الأزوت الصافي (كجم) المستخدمة في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٤}$ = رأس المال الجاري المستخدم (جنيه) في المشاهد (هـ) لا يتضمن قيمة الأزوت ، ويتضمن فقط قيمة التقاوي والسماد البلدي والفوسفات والمبيدات٠

$س_{٥}$ = العمل البشري المستخدم (رجل/يوم) في المشاهدة (هـ) ٠

$س_{٦}$ = العمل الآلي المستخدم (ساعة) في المشاهدة (هـ) ٠

حيث هـ = ١ ، ٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ، ٢٠

ويتبين من جدول (٤٦) والمعادلات المقدرة ، أن العلاقة بين الناتج الفيزيقي للأرز في عينة الدراسة والمتغيرات المستقلة معنوية على مستوى ٠,٠١ ، ويؤكد ذلك قيمة معامل التحديد المعدل ($\bar{ر}^{٢}$) والتي بلغت ٠,٩٣ ، ٠,٩٦ ، ٠,٩٣ ، ٠,٩٨في المعادلات السابقة ٠ أي أن التغيرات في المتغيرات المستقلة تفسر نحو ٩٣% ، ٩٦% ، ٩٨% ، ٩٣% من التغيرات التي تحدث في الناتج الفيزيقي وفقاً لنوعية مياه الري المستخدمة وذلك في حالة استخدام المياه العذبة ، المياه المخلوطة ، مياه الصرف الزراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ٠

وبدراسة المرونة الإنتاجية لمياه الري حسب نوعيتها في عينة البحث ، وجد أنها تبلغ (- ٠,١٦٩) للمياه العذبة ، (٠,٢٢٧) للمياه المخلوطة (- ٠,١٣٤) لمياه الصرف الزراعي ، (- ٠,١٨٤) لمياه الصرف الصحي ، أي أن جميعها سالبة عدا نوعية المياه المخلوطة حيث

جدول (٤٦) : تقديرات معالم الدوال الإنتاجية المائية من نوع كوب ــ دوجلاس تحت ظروف الري بمياه متباينة النوعية الأرز على مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

نوعية المياه	عدد المشاهدات	الحد المطلق أ	الأرض س١	مياه الري س٢	كمية الأزوت س٣	رأس المال الجاري س٤	العمل البشري س٥	العمل الآلي س٦	مجموع المرونات	ر٢	ر-٢	ف المحسوبة	المعنوية
عذبة	٢٠	١,٣٤٩ (١,٢٣٠)	١,٢٧٥ (٢,٧٥)	٠,١٦٩- (٠,٣٦١-)	٠,١٣٨- (١,٢٢-)	٠,١٥٦- (٠,٧٥١-)	٠,٠٢٠ (٠,٢٢١)	٠,٢١٥ (١,٤٠)	١,٠٤٧	٠,٩٣	٠,٩٣	٤١١,٦٨	* * *
مخلوطة	٢٠	٠,٤٣٤ (٠,٢٥١)	٠,٩٢٧ (١,٢٥)	٠,٢٢٧ (٠,٤٧١)	٠,١١١ (٠,٣٤١)	٠,٣١٤- (٠,٦٥١-)	٠,٠٧٠- (٠,٠٤١-)	٠,١٠٨ (٠,٥٣١)	٠,٩٨٩	٠,٩٧	٠,٩٧	٩٧,٢٧	* * *
صرف زراعي	٢٠	٠,٨٧٨٧ (٠,٩٥)	١,٣٠٤ (٣,٢٤)	٠,١٣٤- (٠,١٠١-)	٠,٢٣٩- (٠,٩٧-)	٠,٠١٥ (٠,٠٩١)	٠,٠٥٢ (٠,٤٣٠)	٠,٠٤٩- (٠,٥٤٠-)	٠,٩٤٩	٠,٩٨	٠,٩٨	١٥٨,١٨	* * *
صرف صحي مخلوط	٢٠	٠,٥٢٧٧ (٠,٧٦٠)	٠,٨٨٩ (٢,٧٠)	٠,١٨٤- (٠,٥٤٠-)	٠,١٩١ (٠,٥٣٠)	٠,٠٥٦ (٠,٢٧٠)	٠,٠٧٧ (٠,٤١٠)	٠,٠٣٣- (٠,١٣٠-)	٠,٩٩٦	٠,٩٥	٠,٩٣	٤٧,٩٦	* * *

القيم بين القوسين تمثل الخطأ المعياري لمعادلات الإنحدار .

* * معنوية على مستوى معنوية ٠,٠١

المصدر : حسبت من جداول (١٣) حتى (١٦) بالملحق

كانت المرونة موجبة ، كما أن جميع المرونات الإنتاجية لمياه الري بأنواعها المختلفة أقل من الواحد، وغير معنوية ، وتعكس حالة إنتاج حدي متناقص ٠ وتعكس القيمة السالبة للمرونة الإنتاجية لمياه الري إلى الاستخدام الزائد من المياه في ري محصول الأرز مما يترتب على زيادة القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١% عن مستوى الاستخدام الحالي بالعينة نقص الناتج الكلي الفيزيقي بنسبة تقدر بنحو ٠,١٦٩% ، ٠,١٣٤% ،٠,١٨٤% في حالات الري بمياه عذبة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ٠ أما في حالة المزارع التي تستخدم مياه مخلوطة في الري فإن زيادة كمية مياه الري المستخدمة بنسبة ١% عن الاستخدام الحالي تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي للأرز بنسبة قدرها نحو ٠,٢٢٧% ٠

وبدراسة المرونة الإنتاجية الكلية وجد أنها تبلغ نحو ١,٠٤٧ في حالة الري بمياه عذبة ، وهذه تمثل حالة العائد الثابت للسعة الإنتاجية والتي تعزي إلى استخدام الموارد المزرعية بقيم تناسبية من قبل المزارعين مع وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المدخلات ، بينما تبلغ المرونة الإنتاجية الكلية حوالي ٠,٩٨٩ ، ٠,٩٤٩ ، ٠,٩٩٦ في حالات الري بمياه مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب ٠ أي أنهم يمثلون حالة العائد المتناقص للسعة الإنتاجية باعتبارهم أقل من الواحد الصحيح ، ويعني ذلك أن زيادة المدخلات الإنتاجية معاً بنسبة معينة سيؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي بنسبة أقل ٠

ولبيان العلاقة بين نوعية مياه الري المستخدمة وكمية الأزوت المضافة ، فقد أوضح التحليل ، كما في جدول (٤٦) ، أن كمية الأزوت المضافة غير معنوية ، وأن المرونة الإنتاجية المقدرة لها نحو (– ٠,١٣٨) ، (٠,١١١) ، (– ٠,٢٣٩) ، (٠,١٩١) في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ، كما أنها ذات استخدام زائد في حالة الري بمياه عذبة ومياه صرف زراعي مما ينعكس على انخفاض الناتج الفيزيقي من الأرز بنحو ٠,١٣٨% ، ٠,٢٣٩% على الترتيب ، بينما يؤدي إلى زيادة في الناتج الفيزيقي للأرز بنحو ٠,١١١% ، ٠,١٩١% في حالة الري بمياه مخلوطة ومياه صرف صحي على الترتيب ٠

٥ ــ ١ ــ ٥ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول الأذرة الشامية :

يوضح جدول (٤٧) تقديرات معالم الدالة الإنتاجية المائية لمحصول الأذرة الشامية ، وكذلك المرونة الإنتاجية الإجمالية ، وفقاً للنموذج المقدر في صورة كوب ــ دوجلاس ، حيث توضح المعادلات التالية (١٧ ــ ٥) حتى (٢٠ ــ ٥) الدوال الإنتاجية المائية للمحصول في عينة البحث تبعاً لنوعية المياه المستخدمة في الري :

$$\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}} = \text{٠,٩٦٥٩}\ \text{س}_{١}^{\text{٠,٧٦٨}}\ \text{س}_{٢}^{\text{٠,٠٢٩}}\ \text{س}_{٣}^{-\text{٠,٨١}}\ \text{س}_{٤}^{\text{٠,٢٩٤}}\ \text{س}_{٥}^{\text{٠,١٢٤}}\ \text{س}_{٦}^{\text{٠,٠٩٠}} \qquad (\text{١٧ — ٥})$$

$\text{ف} = \text{٤٠٥,٦٠}$ $\qquad$ $\bar{\text{ر}}^{٢} = \text{٠,٩٥}$ $\qquad$ مياه عذبة

$$\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}} = \text{٠,٣١٨٦}\ \text{س}_{١}^{\text{٠,٢٣١}}\ \text{س}_{٢}^{-\text{٠,٧٥٨}}\ \text{س}_{٣}^{\text{١,٥٥٨}}\ \text{س}_{٤}^{\text{٠,٠١٩}}\ \text{س}_{٥}^{\text{٠,٠٣٩}}\ \text{س}_{٦}^{\text{٠,٠١٨}} \qquad (\text{١٨ — ٥})$$

$\text{ف} = \text{١١٦,٣٨}$ $\qquad$ $\bar{\text{ر}}^{٢} = \text{٠,٩٤}$ $\qquad$ مياه مخلوطة

$$\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}} = \text{١,١٣٥٢}\ \text{س}_{١}^{\text{١,٠٢١}}\ \text{س}_{٢}^{\text{٠,٠٠٧}}\ \text{س}_{٣}^{-\text{٠,٠٠٦}}\ \text{س}_{٤}^{\text{٠,٠٤١}}\ \text{س}_{٥}^{\text{٠,٠٨٧}}\ \text{س}_{٦}^{-\text{٠,١١٥}} \qquad (\text{١٩ — ٥})$$

$\text{ف} = \text{٤٨٧,٤٥}$ $\qquad$ $\bar{\text{ر}}^{٢} = \text{٠,٩٩}$ $\qquad$ مياه صرف زراعي

$$\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}} = \text{٠,٧٩٨٤}\ \text{س}_{١}^{\text{٠,٩١٥}}\ \text{س}_{٢}^{\text{٠,٣٣٩}}\ \text{س}_{٣}^{-\text{٠,٠٦٢}}\ \text{س}_{٤}^{-\text{٠,٣١٥}}\ \text{س}_{٥}^{\text{٠,١٦٩}}\ \text{س}_{٦}^{-\text{٠,٠٣٤}} \qquad (\text{٢٠ — ٥})$$

$\text{ف} = \text{٣٣٠,٥٥}$ $\qquad$ $\bar{\text{ر}}^{٢} = \text{٠,٩٥}$ $\qquad$ مياه صرف صحي

حيث: $\hat{\text{ص}}_{\text{هـ}}$ = القيمة التقديرية للناتج الفيزيقي من الأذرة الشامية بالإردب في المشاهدة(هـ)

$\text{س}_{١}$ = الرقعة الأرضية بالفدان في المشاهدة (هـ) ٠

$\text{س}_{٢}$ = كمية مياه الري المستخدمة ($\text{م}^{٣}$) في المشاهدة (هـ) ٠

$\text{س}_{٣}$ =كمية الأزوت الصافي (كجم) المستخدمة في المشاهدة (هـ) ٠

$\text{س}_{٤}$ =رأس المال الجاري المستخدم (جنيه) في المشاهدة (هـ) ، لا يتضمن قيمة الأزوت ، ويتضمن فقط قيمة التقاوي والسماد البلدي والفوسفاتي والمبيدات ٠

$\text{س}_{٥}$ ـ العمل البشري المستخدم (يوم/رجل) في المشاهدة (هـ) ٠

$\text{س}_{٦}$ ـ العمل الآلي المستخدم (ساعة) في المشاهدة (هـ) ٠

حيث هـ = ١ ، ٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ، ٢٠

ويوضح جدول (٤٧) والمعدلات المقدرة ، أن العلاقة بين الناتج الفيزيقي للأذرة الشامية في عينة البحث والمتغيرات المستقلة معنوية على مستوى ٠,٠١ ، ويؤكد ذلك قيمة معامل التحديد المعدل ($\bar{\text{ر}}^{٢}$) والتي بلغت ٠,٩٥ ، ٠,٩٤ ، ٠,٩٩ ، ٠,٩٥ في المعادلات السابقة ٠ أي أن التغيرات في المتغيرات المستقلة تفسر حوالي ٩٥% ، ٩٤% ، ٩٩% ، ٩٥% من التغيرات التي تحدث في الناتج الفيزيقي وفقاً لنوعية مياه الري المستخدمة وذلك في حالة استخدام المياه العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، مياه الصرف الصحي على الترتيب ٠

وبدراسة المرونة الإنتاجية لمياه الري حسب نوعيتها في عينة الدراسة ، وجد أنها تبلغ (٠,٠٢٩) للمياه العذبة ،(-٠,٧٥٨) للمياه المخلوطة ،(٠,٠٠٧) لمياه الصرف الزراعي ، (٠,٣٣٩) لمياه الصرف الصحي ٠ أي أن جميعها موجبة فيما عدا في حالة نوعية المياه المخلوطة كانت المرونة سالبة ، كما أن كل من هذه المرونات أقل من الواحد الصحيح ، وغير معنوية — فيما عدا حالة الري بمياه مخلوطة كانت المرونة الإنتاجية لمياه الري معنوية — وجميعها تعكس حالة إنتاج حدي متناقص ٠ وتشير القيمة الموجبة للمرونة أن زيادة كمية مياه

جدول (٤٧) : تقديرات معالم الدوال الإنتاجية المائية من نوع كوب ــ دوجلاس تحت ظروف الري بمياه متباينة النوعية لمحصول الذرة الشامية على مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

نوعية المياه	عدد المشاهدات	الحد المطلق أ	الأرض س١	مياه الري س٢	كمية الأزوت س٣	رأس المال الجاري س٤	العمل البشري س٥	العمل الآلي س٦	مجموع المرونات	ر٢	ر-٢	ف المحسوبة	المعنوية
عذبة	٢٠	٠,٩٦٥٩ (١,٠٣)	٠,٧٦٨ (٢,١٤)	٠,٠٢٩ (٠,٠٩)	٠,٠٨١- (٠,٢٠٠-)	٠,٢٩٤ (٢,٤٨)	٠,١٢٤ (٠,٩٧٠)	٠,٠٩٠ (٠,١٠٠)	١,٢٢٤	٠,٩٥	٠,٩٥	٤٠٥,٦٠	* * *
مخلوطة	٢٠	٠,٣١٨٦ (٠,١١٣)	٠,٢٣١ (٠,٥٤٠)	٠,٧٥٨- (٢,٦٨-)	١,٥٥٨ (٣,٢٢)	٠,٠١٩ (٠,١١٠)	٠,٠٣٩ (٠,٢١٠)	٠,٠١٨ (٠,١٣٠)	١,١٠٧	٠,٩٤	٠,٩٤	١١٦,٣٨	* * *
صرف زراعي	٢٠	١,١٣٥٢ (٣,١٩)	١,٠٢١ (٦,٣٠)	٠,٠٠٧ (٠,١٥)	٠,٠٠٦- (٠,٠٣٠-)	٠,٠٤١ (٠,٣٤٥)	٠,٠٨٧ (٠,٨٢٠)	٠,١١٥- (١,٩٨-)	١,٠٣٥	٠,٩٩	٠,٩٩	٤٨٧,٤٥	* * *
صرف صحي مخلوط	٢٠	٠,٧٩٨٤ (١,٦٠)	٠,٩١٥ (٥,٢٤)	٠,٣٣٩ (١,٤٦)	٠,٠٦٢- (٠,٣٨-)	٠,٣١٥- (٢,٠٩-)	٠,١٦٩ (١,٤٧)	٠,٠٣٤- (٠,٣٨٠-)	١,٠١٢	٠,٩٥	٠,٩٥	٣٣٠,٥٥	* * *

القيم بين القوسين تمثل الخطأ المعياري لمعادلات الإنحدار ٠

* * * معنوية على مستوى معنوية ٠,٠١

المصدر : حسبت من جداول (١٧) حتى (٢٠) بالملحق

الري المستخدمة بنسبة ١% عن الاستخدام الحالي تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي للأذرة الشامية بنسبة قدرها حوالي ٠,٠٢٩% في حالة الري بمياه عذبة ، ونحو ٠,٠٠٧% في حالة الري بمياه صرف زراعي ، ونحو ٠,٣٣٩% في حالة الري بمياه صرف صحي . بينما تشير القيمة السالبة للمرونة الإنتاجية لمياه الري (المخلوطة) إلى الاستخدام الزائد لهذه النوعية من المياه في ري محصول الأذرة الشامية بمزارع العينة بهذه النوعية من المياه مما يترتب على زيادة القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١% عن مستوى الاستخدام الحالي نقص الناتج الكلي الفيزيقي بنسبة تقدر بنحو ٠,٧٥٨% .

وبدراسة المرونة الإنتاجية الكلية وجد أنها تبلغ نحو ١,٢٢٤ في حالة الري بمياه عذبة ، وهذه تمثل حالة العائد المتزايد للسعة الإنتاجية ، بمعنى أن الزيادة في إجمالي الناتج الفيزيقي المحقق والمترتبة على الزيادة في استخدام الموارد يفوق كمية معدلات إضافتها ، بينما تبلغ المرونة الإنتاجية الكلية نحو ١,١٠٧ ، ١,٠٣٥ ، ١,٠١٢ في حالة الري بمياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ، أي أنهم يمثلون حالة العائد الثابت للسعة الإنتاجية والتي تعزي إلى استخدام الموارد المزرعية بقيم تناسبية من قبل المزارعين بالعينة مع وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المدخلات .

وبدراسة العلاقة بين نوعية المياه المستخدمة وعنصر الأزوت المضاف ، تشير نتائج التحليل في جدول (٤٧) أن كمية الأزوت معنوية في حالة الري بمياه مخلوطة كما أن المرونة الإنتاجية موجبة حيث تقدر بنحو ١,٥٥٨ وهذا يعكس زيادة في الناتج الفيزيقي بنحو ١,٥٥٨% ، بينما كمية الأزوت غير معنوية والمرونة الإنتاجية سالبة في باقي نوعيات المياه الأخرى بنحو (- ٠,٠٨١) ، (- ٠,٠٠٦) ، (- ٠,٠٦٢) في حالات الري بمياه عذبة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب وكلها تعكس زيادة في استخدام عنصر الأزوت عن الاستخدام الحالي مما ينعكس ذلك على نقص الناتج الفيزيقي بمقدار ٠,٠٨١% ، ٠,٠٠٦% ، ٠,٠٦٢% عند الري بمياه عذبة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب

٥ ـ ٢ الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الري(1) :

من الأدوات الاقتصادية والإحصائية المستخدمة كمعايير لقياس الكفاءة الإنتاجية لاستخدام الموارد في القطاع الزراعي ، الإنتاجية المتوسطة والإنتاجية الحدية للمورد وكذلك نسبة قيمة الناتج الحدي للنفقة البديلة . فالإنتاجية المتوسطة للمياه تقدر بقسمة كمية الناتج المزرعي على كمية عنصر المياه المستخدمة في تحقيق هذا الناتج ، إلا أن الناتج المتوسط

---

(١) السيد حسن مهدي ، "اقتصاديات الموارد المائية في الزراعة المصرية" ، مرجع سابق ، ص ص ٢١١ – ٢١٣ .

كمعيار للكفاءة الإنتاجية لا يعتبر أساس ملائم لتعظيم الإنتاج واستخدام الموارد سواء على المستوى الفردي داخل المزرعة أو على المستوى القومي ٠ أما الإنتاجية الحدية لعنصر الماء فهي مقدار التغير في الناتج المزرعي المترتبة على استخدام وحدة إضافية واحدة من العنصر بفرض ثبات العناصر الأخرى ٠ ويمكن حساب الناتج الحدي لمياه الري من الدالة كوب- دوجلاس من خلال : (حاصل ضرب المرونة الإنتاجية لمياه الري في الناتج الكلي المقدر عند مستويات الاستخدام للموارد المزرعية الداخلة في الدالة مقسوماً على المتوسط الهندسي للكمية المستخدمة من مياه الري) ٠ وفيما يتعلق بنسبة قيمة الناتج الحدي للنفقة البديلة للمورد تعطي مؤشراً لكفاءة استخدام المورد السائد بالعينة أو المجتمع المدروس ٠ فإذا كانت هذه النسبة أقل من واحد فهذا يعني وجود استخدام زائد للمورد يستوجب معه تقليل الكميات المستخدمة من المورد ٠ أما في حالة زيادة النسبة عن الواحد الصحيح فإنه يعني وجود استخدام منخفض للمورد يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة من المورد ٠ وفي حالة تساوي النسبة بالواحد الصحيح فإن هذا يمثل الاستخدام الكفء للمورد ، وذلك في ظل الظروف السعرية السائدة ٠ وفيما يتعلق بتكلفة الفرصة البديلة لمياه الري ، فقد اختلف تقديرها من دراسة لأخرى ، فبعض الدراسات[1] قدرت سعر الظل لمياه الري عند ٠,٠٥ جنيه/م^{3} ، بينما قدرته الاستراتيجية الزراعية منذ التسعينات عند ٠,٠٧ جنيه/م^{3} ، وفي دراسة حديثة للفاو قدرت التكلفة الاجتماعية لمياه الري أيضاً بنحو ٠,٠٧ جنيه/م^{3} من وجهة نظر المجتمع وبالأسعار المحلية٠ أما تكلفة الفرصة البديلة المقدرة من وجهة نظر المزارع فقد قدرت على أساس متوسط التكلفة الخاصة لرفع متر مكعب من مياه الري إلى الحقل بنحو ٢ قرش/م^{3} .

٥ ــ ٢ ــ ١ إنتاجية مياه الري المتباينة النوعية وكفاءة استخدامها في محصول القمح :

يوضح جدول (٤٨) الإنتاجية الفيزيقية المتوسطة والحدية لمياه الري بنوعياتها المختلفة وقيمتها النقدية ، كما يوضح الجدول نسبة قيمة الناتج الحدي للتكلفة البديلة كمعيار لكفاءة الاستخدام ، وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري ، وعند مستوى يعادل ٩٠% من الاستخدام الحالي في حالة ترشيد استخدام مياه الري ٠

٥-٢-١-١ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية :

بدراسة الإنتاجية المتوسطة للمتر المكعب من مياه الري في محصول القمح ، وجد عند مستوى الاستخدام الحالي بعينة الدراسة ، إنها تقدر بنحو ١,٢٣٨ ، ١,١٠٩ ، ٠,٨٩٥ ، ١,٢٧٩ كجم/م^{3} وفقاً لنتائج حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ،

(1) F . A . O , "Policy Analysis Study . Egypt . Comparative Advantage and competitiveness of Major Crops" ,Regional Office for the Near East , Cairo , May 2001 , PP . 40 – 41 .

مياه صرف صحي على الترتيب ، وقد بلغت القيمة النقدية لهذه الإنتاجية المتوسطة نحو ٨٦,٦٦ ، ٧٧,٦٣ ، ٦٢,٦٥ ، ٨٩,٥٣ قرش /م٣ حسب نوعية المياه المذكورة آنفاً على التوالي ،

وعند خفض القدر المستخدم حالياً من مياه الري في مزارع العينة بنسبة ١٠% تنفيذاً لسياسة ترشيد استخدام مياه الري ، مع بقاء المستخدم من العناصر الأخرى كما هو فإن ذلك يؤدي إلى رفع الإنتاجية المتوسطة بنحو ١,٢٥٠ ، ١,١١١ ، ٠,٩٠٣ ، ١,٢٩٣ كجم/م٣ ،بقيم نقدية تقدر بنحو ٨٧,٥٠ ، ٧٧,٧٧ ، ٦٣,٢١ ، ٩٠,٥١ قرش /م٣ ،وذلك تبعاً لنوعية مياه الري المذكورة آنفاً على التوالي ، ويرجع ذلك إلى أن المرونة الإنتاجية لمياه الري المستخدمة في إنتاج القمح موجبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه عذبة ومياه صرف صحي ، وسالبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه مخلوطة ومياه صرف زراعي ،

٥-٣-١-٣ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٤٨) الإنتاجية الحدية الفيزيقية للمتر المكعب من مياه الري حسب نوعيتها عند مستوى الاستخدام الحالي لمزارع العينة حيث قدرت بنحو ٠,٤٨٧ ، -٠,٨٣٣ ، -٠,٠٣٦ ، ٠,١٦١ كجم /م٣ وبقيم نقدية تقدر بنحو ٣٤,٠٩ ، -٥٨,٣١ ، -٢,٥٢ ، ١١,٢٧ قرش/م٣ وذلك في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على التوالي ،

وبدراسة أثر خفض مستوى الاستخدام الحالي بنسبة ١٠% على الإنتاجية الحدية لمياه الري تبين أنها تزداد في حالة الري بمياه عذبة فقط بينما تكاد تكون ثابتة في حالات الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي ، وزيادة طفيفة في حالة الري بمياه صرف صحي حيث قدرت الإنتاجية الحدية بنحو ٠,٤٩١ ، -٠,٨٣٤ ، -٠,٠٣٦ ، ٠,١٦٣ كجم /م٣ وبقيم نقدية زادت في حالة الري بمياه عذبة بنحو ٣٤,٣٧ قرش/م٣ ومياه الصرف الصحي بنحو ١١,٤١ قرش/م٣ بينما تكاد تكون ثابتة بنحو -٥٨,٣٨ ، -٢,٥٢ قرش /م٣ في حالتي الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي ،

جدول (٤٨) الإنتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للإستخدام الحالي لمحصول القمح وفقاً للعلاقات الإنتاجية من نوع كوب – دوجلاس بمزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

المؤشر	وحدة القياس	مياه عذبة		مياه مخلوطة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي مخلوطة	
		الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%
– المتوسط الهندسي للناتج الفيزيقي المقدر	أردب(١)	١٨,٠٤	١٦,٤٠	١٧,٦٢	١٥,٩٠	١٦,٤٣	١٤,٩٢	١٧,٧٦	١٦,١٥
– الناتج الفيزيقي المتوسط	كجم/م٣	١,٢٣٨	١,٢٥٠	١,١٠٩	١,١١١	٠,٨٩٥	٠,٩٠٣	١,٢٧٩	١,٢٩٣
– قيمة الناتج الفيزيقي المتوسط	قرش/م٣	٨٦,٦٦	٨٧,٥٠	٧٧,٦٣	٧٧,٧٧	٦٢,٦٥	٦٣,٢١	٨٩,٥٣	٩٠,٥١
– الناتج الفيزيقي الحدي	كجم/م٣	٠,٤٨٧	٠,٤٩١	٠,٨٣٣-	٠,٨٣٤-	٠,٠٣٦-	٠,٠٣٦-	.٠,١٦١	٠,١٦٣
– قيمة الناتج الفيزيقي الحدي	قرش/م٣	٣٤,٠٩	٣٤,٣٧	٥٨,٣١-	٥٨,٣٨-	٢,٥٢-	٢,٥٢-	١١,٢٧	١١,٤١
– النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة (المجتمع)(٢)	قرش/م٣	٤,٨٧	٤,٩١	٨,٣٣-	٨,٣٤-	٠,٣٦-	٠,٣٦-	١,٦١	١,٦٣
– النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة (الفرد)(٢)	قرش/م٣	١٧,٠٥	١٧,٢٠	٢٩,٢٠-	٢٩,٢٠-	١,٢٦-	١,٢٦-	٥,٦٤	٥,٧١

(١) الأردب = ١٥٠ كجم ، الكيلو جرام = ٧٠ قرش على أساس ١٠٥ جنيه للأردب .

(٢) النفقة البديلة للمتر المكعب من وجهة نظر المجتمع تقدر بنحو ٠,٠٧ جنيه ، ونحو ٠,٠٢ جنيه/م٣ من وجهة نظر الفرد المزارع .

المصدر : جمعت وحسبت من جدول (٣٦) ، جدول (٤١)

٥-٣-١-٣ كفاءة الاستخدام لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٤٨) النسبة بين قيمة الناتج الحدي وتكلفة الفرصة البديلة لها في محصول القمح من وجهة نظر المجتمع ومن وجهة نظر الفرد سواء في حالة الاستخدام الحالي لمياه الري بمزارع العينة أو في حالة خفض الاستخدام بنسبة ١٠% لترشيد الاستهلاك من المياه ، حيث تزيد النسبة عن الواحد الصحيح في حالة الري بمياه عذبة ، ومياه صرف صحي وهذا يعني وجود استخدام منخفض لموارد المياه في هذين النوعين يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة من المياه لتقترب من كفاءة الاستخدام ، بينما النسبة سالبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي ، مما يعني وجود استخدام زائد لمورد المياه في هذين النوعين يستوجب معه تقليل الكميات المستخدمة من المياه حتى تصل إلى كفاءة الاستخدام المطلوبة .

٥ ـ ٢ ـ ٢ إنتاجية مياه الري المتباينة النوعية وكفاءة استخدامها في محصول الفول البلدي :

يوضح جدول (٤٩) الإنتاجية الفيزيقية المتوسطة والحدية لمياه الري المتباينة النوعية والمستخدمة بمزارع عينة الدراسة ، كما يوضح الجدول نسبة قيمة الناتج الحدي للتكلفة البديلة كمعيار لكفاءة الاستخدام ، وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي وعند مستوى يعادل ٩٠% من الاستخدام الحالي تبعاً لسياسة ترشيد استخدام مياه الري .

٥-٣-٣-١ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية :

بدراسة الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية في محصول الفول البلدي بمزارع العينة وعند مستوى الاستخدام الحالي ، وجد أنها تقدر بنحو ١,٠٤٨، ٠,٨٤٥ ، ٠,٧٦٨ ، ١,٠٧٦ كجم/م^3 وبقيم نقدية تقدر بنحو ١٢٨,٤٦ ، ١٠٣,٥٨ ، ٩٤,١٤ ، ١٣١,٩٠ قرش/م^3 . وعند خفض القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١٠% زاد الناتج الفيزيقي المتوسط إلى نحو ١,٠٥٤ ، ٠,٨٤٩ ، ٠,٧٧١ ، ١,٠٨٦ كجم/م^3 وبقيم نقدية تقدر بنحو ١٢٩,٢٠ ، ١٠٤,٠٧ ، ٩٤,٥١ ، ١٣٣,١٢ قرش /م^3 وذلك لنوعيات مياه الري العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب . ويرجع ذلك إلى أن المرونة

جدول (٤٩) : الإنتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للإستخدام الحالي لمحصول الفول البلدى وفقاً للعلاقات الإنتاجية من نوع كوب ــ دوجلاس بمزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ٠

المؤشر	وحدة القياس	مياه عذبة		مياه مخلوطة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي مخلوطة	
		الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠
ــ المتوسط الهندسي للناتج الفيزيقي المقدر	أردب(١)	٨,٦٧	٧,٨٥	٨,٠٧	٧,٣٠	٧,٥٠	٦,٧٧	٩,٠٠	٨,١٨
ــ الناتج الفيزيقي المتوسط	كجم/م٣	١,٠٤٨	١,٠٥٤	٠,٨٤٥	٠,٨٤٩	٠,٧٦٨	٠,٧٧١	١,٠٧٦	١,٠٨٦
ــ قيمة الناتج الفيزيقي المتوسط	قرش/م٣	١٢٨,٤٦	١٢٩,٢٠	١٠٣,٥٨	١٠٤,٠٧	٩٤,١٤	٩٤,٥١	١٣١,٩٠	١٣٣,١٢
ــ الناتج الفيزيقي الحدي	كجم/م٣	٠,٦١٢	٠,٦١٦	٠,٣٤٦-	٠,٣٤٧-	٠,٣٩٨	٠,٤٠٠	٠,٤٧٠	٠,٤٧٥
ــ قيمة الناتج الفيزيقي الحدى	قرش/م٣	٧٥,٠٢	٧٥,٥١	٤٢,٤١-	٤٢,٥٤-	٤٨,٧٨	٤٩,٠٣	٥٧,٦١	٥٨,٢٣
ــ النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة (المجتمع)(٢)	قرش/م٣	١٠,٧٢	١٠,٧٩	٦,٠٦-	٦,٠٨-	٦,٩٧	٧,٠٠	٨,٢٣	٨,٣٢
ــ النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة (الفرد)(٢)	قرش/م٣	٣٧,٥١	٣٧,٧٦	٢١,٢١-	٢١,٢٧-	٢٤,٣٩	٢٤,٥٢	٢٨,٨١	٢٩,١٢

(١) الأردب = ١٥٥ كجم ، الكيلو جرام = ١٢٢,٥٨ قرش على أساس ١٩٠ جنيه للأردب ٠

(٢) النفقة البديلة للمتر المكعب من وجهة نظر المجتمع تقدر بنحو ٠,٠٧ جنيه/م٣ ، ونحو ٠,٠٢ جنيه/م٣ من وجهة نظر الفرد المزارع ٠

المصدر : جمعت وحسبت من جدول (٣٦) ، جدول (٤٤)

الإنتاجية لمياه الري تقل عن الواحد وموجبة في جميع نوعيات مياه الري فيما عدا نوعية مياه الري المخلوطة فهي سالبة ٠

٥.٢.٢.٢ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية للمياه المتباينة النوعية :

يتبين من جدول (٤٩) أن الإنتاجية الحدية الفيزيقية من مياه الري لمحصول الفول البلدي بعينة الدراسة ، قدرت بنحو ٠,٦١٢ ، -٠,٣٤٦ ، ٠,٣٩٨ ، ٠,٤٧٠ كجم/م٣ وبقيم نقدية تقدر بنحو ٧٥,٠٢ ، – ٤٢,٤١ ، ٤٨,٧٨ ، ٥٧,٦١ قرش/م٣ وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب ٠

وبدراسة أثر خفض مستوى الاستخدام الحالي بنسبة ١٠% على الإنتاجية الحدية لمياه الري ، اتضح أنها تزداد إلى حد ما بنحو ٠,٦١٦ ، – ٠,٣٤٧ ، ٠,٤٠٠ ، ٠,٤٧٥ كجم/م٣ وبقيم نقدية تقدر بنحو ٧٥,٢١ ، – ٤٢,٥٤ ، ٤٩,٠٣ ، ٥٨,٢٣ قرش/م٣ وذلك لنوعيات مياه الري العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على التوالي ٠

٥.٢.٢.٣ كفاءة الاستخدام لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٤٩) نسبة قيمة الناتج الحدي إلى تكلفة الفرصة البديلة لها في محصول الفول البلدي عند مستويات الاستخدام المدروسة من وجهة نظر المجتمع ، ووجهة نظر الفرد لنوعيات مياه الري المستخدمة بمزارع العينة ٠ ويوضح الجدول أن النسبة تزيد عن الواحد الصحيح في جميع حالات الري بنوعيات مختلفة من المياه وجميعها موجبة فيما عدا حالة الري بمياه مخلوطة فإنها سالبة تبعاً لإشارة المرونة الإنتاجية لها ، وهو ما يعني أن هناك استخدام غير كفء لمورد المياه يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة منه ٠

٥ ــ ٢ ــ ٣ إنتاجية مياه الري المتباينة النوعية وكفاءة استخدامها في محصول القطن :

يوضح جدول (٥٠) الإنتاجية الفيزيقية المتوسطة والحدية لمياه الري المتباينة النوعية وقيمتها النقدية لمحصول القطن ، كما يوضح الجدول نسبة قيمة الناتج الحدي للتكلفة البديلة كمعيار لكفاءة الاستخدام ، وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي وعند مستوى يعادل ٩٠% من الاستخدام الحالي وذلك في مزارع العينة ٠

٥-٢-٣-١ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية :

بدراسة الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية في محصول القطن ، يتبين من جدول (٥٠) أنها تقدر بنحو ٠,٢٩٥ ، ٠,٢٤٧ ، ٠,٢١٤ ، ٠,٢٨٤ كجم/م٣ بقيم نقدية تقدر بنحو ٧٦,٨٠ ، ٦٤,٣٠ ، ٥٥,٧١ ، ٧٣,٩٣ قرش/م٣ في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على التوالي وذلك عند الاستخدام الحالي لمياه الري بمزارع العينة ٠

وعند خفض القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١٠% عن مستوى الاستخدام الحالي مع بقاء المتغيرات الأخرى كما هي فإن هذا يؤدي إلى زيادة الإنتاجية المتوسطة في حالتي الري بمياه عذبة ومياه مخلوطة بنحو ٠,٣٠١ ، ٠,٢٥٢ كجم/م٣ بقيم نقدية تقدر بنحو ٧٨,٣٦ ، ٦٥,٦٠ قرش/م٣ ٠ بينما يقل الناتج الفيزيقي المتوسط في حالتي الري بمياه صرف زراعي ، وصرف صحي بنحو ٠,٢١٣ ، ٠,٢٧٨ كجم/م٣ بقيم نقدية تقدر بنحو ٥٥,٤٥ ، ٧٢,٣٦ قرش/م٣ ٠ ويرجع ذلك إلى أن المرونة الإنتاجية لمياه الري بالعينة أقل من الواحد الصحيح وجميعها موجبة فيما عدا المياه المخلوطة فهي سالبة ٠

٥-٢-٣-٢ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥٠) أن الإنتاجية الحدية الفيزيقية من مياه الري لمحصول القطن بعينة الدراسة ، قدرت بنحو ٠,٠٩٦ ، - ٠,٠٥٧ ، ٠,٠١٢ ، ٠,١٣٧ كجم/م٣ ، وبقيم نقدية تقدر بنحو ٢٤,٩٩ ، - ١٤,٨٤ ، ٣,١٢ ، ٣٥,٦٦ قرش/م٣ وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على التوالي ٠

وبخفض مستوى الاستخدام الحالي من المياه بنسبة ١٠% لترشيد الاستهلاك من مياه الري تبعاً للسياسة المائية الحالية ، يتبين أن الناتج الفيزيقي الحدي يزداد في حالتي الري بمياه عذبة ومياه مخلوطة بنحو ٠,٠٩٨ ، - ٠,٠٥٨ كجم/م٣ وبقيم نقدية تقدر بنحو ٢٥,٥١ ، - ١٥,١٠ قرش/م٣ ، بينما تظل ثابتة في حالة الري بمياه صرف زراعي بنحو ٠,٠١٢ كجم/م٣ وقيمة نقدية ٣,١٢ قرش/م٣ ، أما في حالة الري بمياه صرف صحي فإن الناتج الفيزيقي الحدي يتناقص إلى ٠,١٣٤ كجم/م٣ وبقيمة نقدية ٣٤,٨٨ قرش/م٣ ٠

٥-٢-٣-٣ كفاءة الاستخدام لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥٠) نسبة قيمة الناتج الحدي إلى تكلفة الفرصة البديلة لها في محصول القطن عند مستويات الاستخدام المدروسة من وجهة نظر المجتمع ، ووجهة نظر الفرد المزارع لنوعيات مياه الري المستخدمة بمزارع العينة ٠ ويوضح الجدول أن النسبة تزيد

جدول (٥٠) الإنتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي من للإستخدام الحالي لمحصول القطن وفقاً للعلاقات الإنتاجية من نوع كوب ـ دوجلاس بمزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

المؤشـــــر	وحدة القياس	مياه عذبة		مياه مخلوطة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي مخلوطة	
		الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%
ـ المتوسط الهندسي للناتج الفيزيقي المقدر	قنطار(١)	٥,٩٨	٥,٥٠	٥,٦٠	٥,١٤	٤,٩٨	٤,٤٥	٥,٦٢	٤,٩٥
ـ الناتج الفيزيقي المتوسط	كجم/م٣	٠,٢٩٥	٠,٣٠١	٠,٢٤٧	٠,٢٥٢	٠,٢١٤	٠,٢١٣	٠,٢٨٤	٠,٢٧٨
ـ قيمة الناتج الفيزيقي المتوسط	قرش/م٣	٧٦,٨٠	٧٨,٣٦	٦٤,٣٠	٦٥,٦٠	٥٥,٧١	٥٥,٤٥	٧٣,٩٣	٧٢,٣٦
ـ الناتج الفيزيقي الحدي	كجم/م٣	٠,٠٩٦	٠,٠٩٨	٠,٠٥٧-	٠,٠٥٨-	٠,٠١٢	٠,٠١٢	٠,١٣٧	٠,١٣٤
ـ قيمة الناتج الفيزيقي الحدي	قرش/م٣	٢٤,٩٩	٢٥,٥١	١٤,٨٤-	١٥,١٠-	٣,١٢	٣,١٢	٣٥,٦٦	٣٤,٨٨
ـ النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة (المجتمع)(٢)	قرش/م٣	٣,٥٧	٣,٦٤	٢,١٢-	٢,١٦-	٠,٤٥	٠,٤٥	٥,٠٩	٤,٩٨
ـ النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة (الفرد)(٢)	قرش/م٣	١٢,٥٠	١٢,٧٦	٧,٤٢-	٧,٥٥-	١,٥٦	١,٥٦	١٧,٨٣	١٧,٤٤

(١) القنطار = ١٥٧,٥ كجم ، الكيلو جرام = ٢٦٠,٣٢ قرش على أساس ٤١٠ جنيه للقنطار .

(٢) النفقة البديلة للمتر المكعب من وجهة نظر المجتمع تقدر بنحو ٧ قروش ، ونحو ٢ قرش من وجهة نظر الفرد المزارع .

المصدر : جمعت وحسبت من :

جدول (٣٦) ، (٤٥) .

عن الواحد الصحيح فيما عدا حالة الري بمياه الصرف الزراعي من وجهة نظر المجتمع فإنها تقل عن الواحد الصحيح بنحو ٠,٤٥ وهذا يشير إلى أن زيادة النسبة عن الواحد الصحيح تعني وجود استخدام منخفض للمورد المائي يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة منه وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي (من وجهة نظر المزارع فقط) ، ومياه الصرف الصحي • ويشير انخفاض النسبة إلى أقل من الواحد الصحيح في حالة الري بمياه صرف زراعي (٠,٤٥ قرش/م٣) إلى وجود استخدام زائد لمياه الري المستخدمة مما يستوجب معه تقليل الكمية المستخدمة • وعامة وفي كلا الحالتين فإنه يوجد استخدام غير كفء لمورد المياه بمزارع العينة في حالتي الاستخدام المنخفض أو الاستخدام الزائد لمورد المياه تبعاً للنوعية المستخدمة منه •

٥ ـ ٢ ـ ٤ إنتاجية مياه الري المتباينة النوعية وكفاءة استخدامها في محصول الأرز :

يوضح جدول (٥١) الإنتاجية الفيزيقية المتوسطة والحدية لمياه الري المتباينة النوعية وقيمتها النقدية لمحصول الأرز ، كما يوضح الجدول نسبة قيمة الناتج الحدي للتكلفة البديلة كمعيار لكفاءة الاستخدام ، وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري بمزارع العينة ، وعند مستوى يعادل ٩٠% من الاستخدام الحالي في حالة ترشيد استخدام مياه الري •

٥-٢-٤-١ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥١) أن الناتج الفيزيقي المتوسط عند الاستخدام الحالي لمياه الري في محصول الأرز تقدر بنحو ٠,٤٩٨ ، ٠,٤٤٩ ، ٠,٤٢٣ ، ٠,٤٦٦ كجم/م٣ وبقيمة نقدية تقدر بنحو ٢٦,٣٥ ، ٢٣,٣٦ ، ٢٢,٣٨ ، ٢٤,٦٦ قرش/م٣ عند الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب •

وعند خفض القدر المستخدم حالياً من مياه الري بمزارع العينة بنسبة ١٠% مع بقاء المستخدم من العناصر الأخرى كما هو ، فقد أدى ذلك إلى زيادة الإنتاجية الفيزيقية المتوسطة بنحو ٠,٥١٣ ، ٠,٤٥٥ ، ٠,٤٣٧ ، ٠,٤٧٢ كجم/م٣ وبقيم نقدية بنحو ٢٧,١٤ ، ٢٤,٠٧ ، ٢٣,١٢ ، ٢٤,٩٧ قرش/م٣ عند الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب ، ويعزى ذلك إلى أن المرونة الإنتاجية لمياه الري أقل من الواحد وهي موجبة فقط في حالة المياه المخلوطة ، وسالبة في باقي نوعيات مياه الري المستخدمة •

جدول (٥١) : الإنتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للإستخدام الحالي لمحصول الأرز وفقاً للعلاقات الإنتاجية من نوع كوب ـ دوجلاس بمزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

المؤشـــــــر	وحدة القياس	مياه عذبة		مياه مخلوطة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي مخلوطة	
		الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%
ـ المتوسط الهندسي للناتج الفيزيقي المقدر	ضريبة(١)	٣,٨٦	٣,٥٨	٣,٤٩	٣,١٨	٣,٣٩	٣,١٥	٣,٥٠	٣,١٩
ـ الناتج الفيزيقي المتوسط	كجم/م٣	٠,٤٩٨	٠,٥١٣	٠,٤٤٩	٠,٤٥٥	٠,٤٢٣	٠,٤٣٧	٠,٤٦٦	٠,٤٧٢
ـ قيمة الناتج الفيزيقي المتوسط	قرش/م٣	٢٦,٣٥	٢٧,١٤	٢٣,٧٦	٢٤,٠٧	٢٢,٣٨	٢٣,١٢	٢٤,٦٦	٢٤,٩٧
ـ الناتج الفيزيقي الحدي	كجم/م٣	-٠,٠٨٤	-٠,٠٨٧	٠,١٠٢	٠,١٠٣	-٠,٠٥٧	-٠,٠٥٩	-٠,٠٨٦	-٠,٠٨٧
ـ قيمة الناتج الفيزيقي الحدي	قرش/م٣	-٤,٤٤	-٤,٦٠	٥,٤٠	٥,٤٥	-٣,٠٢	-٣,١٢	-٤,٥٥	-٤,٦٠
ـ النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة (المجتمع)(٢)	قرش/م٣	-٠,٦٣	-٠,٦٦	٠,٧٧	٠,٧٨	-٠,٤٣	-٠,٤٥	-٠,٦٥	-٠,٦٦
ـ النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة (الفرد)(٢)	قرش/م٣	-٢,٢٢	-٢,٣	٢,٧٠	٢,٧٣	-١,٥١	-١,٥٦	-٢,٢٨	-٢,٣

(١) الضريبة = ٩٤٥ كجم ، الكيلو جرام = ٥٢,٩١ قرش على أساس ٥٠٠ جنيه للأردب .

(٢) النفقة البديلة للمتر المكعب من وجهة نظر المجتمع تقدر بنحو ٧قروش ، بينما تقدر ٢ قرش من وجهة نظر الفرد المزارع .

المصدر : جمعت وحسبت من جدول (٣٦) ، جدول (٤٦)

٥-٣-٤-٢ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥١) الإنتاجية الحدية الفيزيقية للمتر المكعب من مياه الري حسب نوعيتها عند مستوى الاستخدام الحالي لمزارع العينة لمحصول الأرز حيث قدرت بنحو – ٠,٠٨٤ ، ٠,١٠٢ ، – ٠,٠٥٧ ، – ٠,٠٨٦ كجم/م^{3} بقيم نقدية تقدر بنحو – ٤,٤٤ ، ٥,٤٠ ، – ٣,٠٢ ، – ٤,٥٥ قرش/م^{3} في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ٠

وبدراسة أثر خفض مستوى الاستخدام الحالي بنسبة ١٠% على الإنتاجية الحدية لمياه الري تبين أنها تزداد زيادة طفيفة تقدر بنحو – ٠,٠٨٧ ، ٠,١٠٣ ، – ٠,٠٥٩ ، – ٠,٠٨٧ كجم/م^{3} وبقيم نقدية تقدر بنحو – ٤,٦٠ ، ٥,٤٥ ، – ٣,١٢ ، – ٤,٦٠ قرش/م^{3} في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب ٠

٥-٣-٤-٣ كفاءة الاستخدام لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥١) النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة لها في محصول الأرز من وجهة نظر المجتمع حيث تقل النسبة عن الواحد الصحيح في حالة الاستخدام الحالي وتقدر بنحو – ٠,٦٣ ، ٠,٧٧ ، – ٠,٤٣ ، – ٠,٦٥ قرش/م^{3} كما تقل النسبة أيضاً عن الواحد الصحيح عند مستوى ٩٠% من الاستخدام الحالي لمياه الري وتقدر بنحو – ٠,٦٦ ، ٠,٧٨ ، – ٠,٤٥ ، – ٠,٦٦ قرش/م^{3} وهذا يشير إلى وجود استخدام زائد لمياه الري المستخدمة مما يستوجب معه تقليل الكمية المستخدمة في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب ٠

وفي حالة حساب النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة من وجهة نظر الفرد وجد أنها تزيد عن الواحد الصحيح وتقدر في حالة الاستخدام الحالي بنحو – ٢,٢٢ ، ٢,٧٠ ، – ١,٥١ ، – ٢,٢٨ قرش/م^{3} ، بينما تقدر عند مستوى ٩٠% من الاستخدام الحالي لمياه الري بنحو – ٢,٣٠ ، ٢,٧٣ ، – ١,٥٦ ، – ٢,٣ قرش/م^{3} وهذا يشير إلى وجود استخدام غير كفء لمورد المياه يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة منه من وجهة نظر الفرد المزارع ٠

٥ – ٢ – ٥ إنتاجية مياه الري المتباينة النوعية وكفاءة استخدامها في محصول الأذرة الشامية :

يوضح جدول (٥٢) الإنتاجية الفيزيقية المتوسطة والحدية لمياه الري المتباينة النوعية وقيمتها النقدية لمحصول الأذرة الشامية ، كما يوضح الجدول نسبة قيمة الناتج الحدي للتكلفة

البديلة كمعيار لكفاءة الاستخدام ، وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري بمزارع العينة ، وعند مستوى يعادل ٩٠% من الاستخدام الحالي ٠

٥.٣.٥.١ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥٢) أن الناتج الفيزيقي المتوسط لمياه الري المستخدمة لمحصول الأذرة الشامية وعند الاستخدام الحالي لها يقدر بنحو ٠,٩٧٦ ، ٠,٩١٣ ، ٠,٨٣٣ ، ٠,٩٦٠ كجم/م٣ بقيمة نقدية تقدر بنحو ٥٩,٥٤ ، ٥٥,٧٠ ، ٥٠,٨١ ،٥٨,٥٦ قرش/م٣ عند الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب ٠

وعند خفض القدر المستخدم حاليا من مياه الري بمزارع العينة بنسبة ١٠% مع بقاء المستخدم من العناصر الأخرى كما هو ، أدى ذلك إلى زيادة الإنتاجية المتوسطة بنحو ٠,٩٨٤ ، ٠,٩٢٢ ، ٠,٨٤١ ، ٠,٩٦٥ كجم/م٣ بقيمة نقدية تقدر بنحو ٦٠,٠٢ ، ٥٦,٢٤ ، ٥١,٣٠ ، ٥٨,٨٧ قرش/م٣ عند الري بنوعية المياه السالف ذكرها على الترتيب ، ويعزى ذلك إلى أن المرونة الإنتاجية لمياه الري أقل من الواحد الصحيح وموجبة في كافة نوعيات المياه المستخدمة في الري فيما عدا نوعية المياه المخلوطة فهي سالبة ٠

٥.٣.٥.٢ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥٢) الإنتاجية الحدية الفيزيقية للمتر المكعب من مياه الري عند مستوى الاستخدام الحالي لمزارع العينة لمحصول الأذرة الشامية حيث قدرت بنحو ٠,١٢٦ ، – ٠,٦٩٢ ، ٠,٠٠٦ ، ٠,٣٢٥ كجم/م٣ بقيم نقدية تقدر بنحو ٧,٦٩ ، – ٤٢,٢٢ ، ٠,٣٦٦ ، ١٩,٨٣ قرش/م٣ في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب ٠

وبدراسة أثر خفض مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري بنسبة ١٠% على الإنتاجية الحدية لمياه الري ، تبين أنها تزداد زيادة طفيفة فيما عدا في حالة الري بمياه صرف زراعي فلم تزد حيث يقدر الناتج الفيزيقي الحدي في هذه الحالة بنحو٠,١٢٧ ، – ٠,٦٩٨ ، ٠,٠٠٦ ،٠,٣٢٧ كجم/م٣ بقيم نقدية تقدر بنحو ٧,٧٥ ، – ٤٢,٥٨ ، ٠,٣٦٦ ، ١٩,٩٥ قرش/م٣ في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب ٠

٥.٣.٥.٣ كفاءة الاستخدام لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥٢) النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة في محصول الأذرة الشامية عند مستويات الاستخدام المدروسة لمياه الري في عينة الدراسة من وجهة نظر

جدول (٥٢) الإنتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للإستخدام الحالي لمحصول الأذرة الشامية وفقاً للعلاقات الإنتاجية من نوع كوب – دوجلاس بمزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

المؤشـــــر	وحدة القياس	مياه عذبة		مياه مخلوطة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي مخلوطة	
		الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%	الاستخدام الحالي	٩٠%
– المتوسط الهندسي للناتج الفيزيقي المقدر	أردب[١]	٢١,٢٧	١٩,٣٠	٢٠,٢١	١٨,٣٨	١٨,٩٤	١٧,٢٢	٢١,٢١	١٩,١٨
– الناتج الفيزيقي المتوسط	كجم/م^3	٠,٩٧٦	٠,٩٨٤	٠,٩١٣	٠,٩٢٢	٠,٨٣٣	٠,٨٤١	٠,٩٦٠	٠,٩٦٥
– قيمة الناتج الفيزيقي المتوسط	قرش/م^3	٥٩,٥٤	٦٠,٠٢	٥٥,٧٠	٥٦,٢٤	٥٠,٨١	٥١,٣٠	٥٨,٥٦	٥٨,٨٧
– الناتج الفيزيقي الحدي	كجم/م^3	٠,١٢٦	٠,١٢٧	-٠,٦٩٢	-٠,٦٩٨	٠,٠٠٦	٠,٠٠٦	٠,٣٢٥	٠,٣٢٧
– قيمة الناتج الفيزيقي الحدي	قرش/م^3	٧,٦٩	٧,٧٥	-٤٢,٢٢	-٤٢,٥٨	٠,٣٦٦	٠,٣٦٦	١٩,٨٣	١٩,٩٥
– النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة (المجتمع)[٢]	قرش/م^3	١,٠٩	١,١١	-٦,٠٣	-٦,٠٨	٠,٠٥	٠,٠٥	٢,٨٣	٢,٨٥
– النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة (الفرد)[٢]	قرش/م^3	٣,٨٥	٣,٨٨	-٢١,١١	-٢١,٣٠	٠,١٨٣	٠,١٨٣	٩,٩٢	٩,٩٨

(١) الأردب = ١٤٠ كجم ، الكيلو جرام = ٠,٦١ قرش على أساس ٨٥ جنيه للأردب .

(٢) النفقة البديلة للمتر المكعب من وجهة نظر المجتمع تقدر بنحو ٧ قروش ، فى حين تقدر بحوالى ٢ قرش من وجهة نظر الفرد المزارع .

المصدر : جمعت وحسبت من جدول (٣٦) ، جدول (٤٧)

المجتمع ووجهة نظر الفرد ، حيث يتبين أن النسبة أكبر من الواحد الصحيح في جميع حالات الري بنوعياتها المختلفة وجميعها موجبة فيما عدا حالة الري بمياه مخلوطة فهي ســالبة تبعــاً لإشارة المرونة الإنتاجية لها ، بينما كانت النسبة أقل من الواحد الصحيح في حالة الري بمياه الصرف الزراعي ، وهو ما يشير في كل الحالات إلى الاستخدام غير الكفء لمورد المياه في عينة الدراسة ، حيث أن زيادة النسبة عن الواحد الصحيح يعني وجود استخدام منخفض لمورد المياه العذبة ، المخلوطة ، الصرف الصحي يســتوجب معــه زيــادة الكميــة المســتخدمة ، وانخفاض النسبة أقل من الواحد الصحيح يعني وجود استخدام زائد لمورد المياه مــن نوعيــة الصرف الزراعي يستوجب معه انخفاض الكمية المستخدمة .

الباب الثامن

الباب السادس

الأثر البيئى لإستخدام نوعيات متباينة من مياه الرى

تمهيد :

يعتبر القطاع الزراعي من أهم قطاعات الاقتصاد القومي باعتباره القطاع الوحيد الذي يقوم بتوفير الغذاء للإنسان والحيوان ، وفي سبيل تحقيق ذلك فإنه يستهلك نحو ٨٥% من حجم المياه المتاح ، بالإضافة إلى استخدام التكنولوجيا الكيماوية من الأسمدة والمبيدات ٠ ومع التوسع الأفقي في الزراعة بدأ التوسع في إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والصرف الصحي المعالجة في الري ٠ إلا أن هذه التكنولوجيا المستخدمة لها آثارها الإيجابية وأيضاً آثارها السلبية على البيئة ، مما يكون له أثره على التنمية الزراعية المستدامة عبر الأجيال على المدى الطويل ٠ لذلك تضمنت الاستراتيجية المصرية ضرورة حماية البيئة والحفاظ عليها نظيفة من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة Sustainable Development .

وفي هذا الباب يتم دراسة الأثر البيئي من جراء استخدام مياه منخفضة النوعية في الزراعة المصرية ، حيث يتناول الباب بعض المفاهيم المتعلقة بالبيئة ، المفاهيم المتعلقة بالتلوث البيئي ، مظاهر التلوث البيئي المرتبطة بالموارد الزراعية ، التحليل البيئى ، مراحل تقييم الأثر البيئي ، مصفوفة تقييم الأثر البيئي ، وقياس الأثر البيئي في مناطق عينة الدراسة ومن ثم وضع مقاييس التخفيف المقترحة للحد من الآثار السلبية ٠

٦ ـ ١ المفاهيم المتعلقة بالبيئة :

ـ المفهوم العام للبيئة[1] :

البيئة هي مجموعة العوامل البيولوجية والكيميائية والطبيعية والجغرافية والمناخية المحيطة بالإنسان وبالمساحة التي يقطنها ، والتي تحدد نشاطه واتجاهاته وتؤثر في سلوكه ونظام حياته ٠ إنها جميع العوامل الحيوية (الكائنات الحية المرئية وغير المرئية) وغير الحيوية (الماء ، الهواء ، التربة ، الشمس ، الحرارة) التي تؤثر في الكائن الحي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في أية فترة من فترات تاريخ حياته ٠

---

(١) ممدوح حامد عطية (دكتور) ، "إنهم يقتلون البيئة"، الهيئة المصرية للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٧ ، ص ١٧

ـ المفهوم الاقتصادي للبيئة[1] :

منذ وقت قريب اعتبرت البيئة في النظرية الاقتصادية سلعة حرة Free good غير محدودة العرض ، ومن ثم يرى المفكرون الاقتصاديون أن للبيئة تكاليف فرصة بديلة Opportunity costs والتي تتعلق بتلوث البيئة طالما أن ذلك التلوث يؤدي إلى التأثير في البيئة ومن ثم ينتقص من وظيفتها كسلعة عامة public good وله آثار جانبية سلبية ، ويقتضي ذلك بالتبعية اعتبار الخدمات البيئية المتمثلة في استيعاب الملوثات pollutants كعنصر نادر من عناصر الإنتاج ٠

٦ ـ ٢ المفاهيم المتعلقة بالتلوث البيئي :

ـ المفهوم العام للتلوث البيئي[2] :

هو التغير في الصفات الطبيعية للعناصر التي تتحكم في البيئة التي يعيش فيها الإنسان وأهمها الماء والهواء والتربة ، تغيراً يؤدي إلى الإضرار بها نتيجة الاستعمالات غير السليمة لهذه العناصر بسبب إضافة مواد غريبة عنها كالنفايات والمخلفات الضارة أو نتيجة عدم النظافة ٠

وهو أيضاً أي تغير بالإضافة أو النقص للعناصر المكونة للبيئة والذي ينعكس آثاره الضارة على جميع الكائنات الحية ٠ فاختلال التوازن البيئي نتيجة التفاعلات الطبيعية والتي يصاحبها من كوارث ، والتلوث الأكثر خطورة الناتج عن الأنشطة البشرية المقصودة وغير المقصودة٠

وتنشأ مشكلة التلوث البيئي من الاستخدام غير الرشيد والإسراف في استعمال الموارد والثروات الطبيعية والبيئية مما يؤدي إلى نضوب الموارد وزيادة درجات التلوث ٠

ـ مفاهيم أخرى للتلوث[3] :

يوجد ثلاث مفاهيم للتلوث ، يقصد بالأول منها Contamination وهو التلوث البيولوجي أو الحيوي الذي يحدث في البيئة ، أما المفهوم الآخر فيقصد به Pollution وهو أي أذى أو دمار أو خسارة تحدث للأشياء المحيطة عن طريق التغير الفيزيقي وهذا التغير قد يكون حيوي أو كيماوي ٠ أما المفهوم الأخير فيقصد به Economic Pollution وهو

(1) Gaffe , A ,and Portney,P "Environmental Regulation and Competitiveness of U.S Manufacturing" , Journal of Economic Literature , Vol 33, No.1 . 1995 , PP 7-12

(٢) ممدوح حامد عطية (دكتور) ، "إنهم يقتلون البيئة" ، مرجع سابق ، ص ص ٢٠ – ٢١

(3) Schramm, G. and Warford , j . , "Environmental Management and Economic Development" , Published for the world Bank by the Johns Hopkins University Press , 1992 , P 33

التلوث الاقتصادي الناتج عن أي تأثير عكسي Adverse Effect على صحة الإنسان أو رفاهيته ، وهذا التأثير يشمل كل شيء بما في ذلك تدمير البيئة .

٦ ـــ ٣ مظاهر التلوث البيئي المرتبطة بالموارد الزراعية :

من خلال دراسة التأثير المتبادل للبيئة والتنمية الزراعية لابد من استعراض تدهور البيئة الزراعية من جوانب مختلفة ، فقد تضافرت ولازالت تتضافر عوامل طبيعية وعوامل بشرية في هذا التدهور ، وأحدثت ضرراً كبيراً في قاعدة الموارد الطبيعية الزراعية والتي يمكن تناولها فيما يلي[1] :

أولاً : تدهور الأراضي :

تعرف الأراضي بأنها النظام البيئي الذي يجمع التربة وموارد المياه والنمو النباتي والتفاعلات البينية التي تحفظ على النظام توازنه . ومن أهم جوانب التدهور التي تتعرض لها الأراض الزراعية سواء بتأثير طبيعي أو بشري هي :

(أ) **التصحر**[2] ؛ وهو ما يعرف بتحول الأراض الزراعية أو المراعي إلى حالة تشبه الصحراء ، ويطلق عليها اصطلاح التصحر ويكون من نتائجه المباشرة انخفاض إنتاجية الأراضي ، وزيادة الهجرة من الريف إلى المدن . وترجع أسباب التصحر بالدرجة الأولى إلى قلة موارد الماء (زيادة معدل الجفاف) ، أو الاستغلال السيئ للأراضي الزراعية ، والتي ينجم عنها زيادة ملوحة التربة الزراعية.

(ب) **التعرية**[3] ؛ وهو تدهور تدريجي للتربة لا سيما في الأراضي الجافة حيث يؤدي ذلك إلى تناقص الغلة المحصولية ، وذلك بسبب افتقاد التربة للمواد العضوية .

(ج) **تملح التربة**[4] ؛ ويرجع ذلك إلى أساليب الري الخاطئة مما يؤدي إلى تشبع الأرض بالمياه الجوفية ومن ثم تملح التربة مما يقلل من إنتاجية الأموال المستثمرة في الري ، وانخفاض إنتاجية الأراضي المصابة بالأملاح .

(د) **التلوث بالمواد الكيميائية** ؛ ويرجع ذلك إلى الإسراف في استخدام المبيدات الحشرية في مقاومة الآفات الزراعية ، مما يسبب أمراضاً خطيرة للإنسان ، بالإضافة إلى تلوث الجو ، والنباتات المنزرعة ، وتلوث المياه ، والقضاء على الحشرات

---

(١) ممدوح حامد عطية (دكتور) ، "إنهم يقتلون البيئة" ، مرجع سابق ، ص ص ٣٥ –٤٩

(٢) محمد عبد الفتاح القصاص (دكتور) ، "التصحر ــ تدهور الأراضي في المناطق الجافة" . سلسلة عالم المعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، عدد٢٤٢ ، الكويت ، ١٩٩٩ ، ص ٢٧

(٣) ممدوح حامد عطية (دكتور) . "إنهم يقتلون البيئة" . مرجع سابق ، ص ص ٥٠ ــ ٥٦

(٤) ممدوح حامد عطية (دكتور) ، "إنهم يقتلون البيئة" . مرجع سابق ، ص ص ٥٠ ــ ٥٦

الزراعية النافعة ، وزيادة مناعة الآفات الحشرية الضارة ، وزيادة تكلفة الإنتاج الزراعي • كما أن التوسع في استخدام الأسمدة الكيماوية يؤدي إلى تسرب هذه الأسمدة إلى المياه ، وتدهور خواص التربة على المدى البعيد ، بالإضافة أيضاً إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج الزراعي نتيجة انخفاض الناتج الحدي لاستخدام الأسمدة الكيميائية في الزراعة بسبب الأضرار التي لحقت بخواص التربة[1] •

ثانياً : تلوث المياه :

إن توافر المياه يساعد في تحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية ناجحة خاصة في مجال الزراعة ، وأن نقص المياه يعتبر من أهم معوقات التنمية ، بالإضافة إلى أن تلوث المياه نتيجة لاستخدام المواد الكيماوية في الزراعة أو بسبب تصريف النفايات الصناعية والصرف الصحي في المجاري المائية ، يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية الزراعية ومن ثم يؤثر على كفاءة استخدام المياه في الري ، فضلاً عن الاستخدام غير الرشيد للمياه الذي يؤدي إلى استنزاف المورد[2] •

٦ـ ٤ التحليل البيئي : Environmental Analysis

أستخدم في السبعينات منهج تقييم الأثر البيئي[3] Environmental Impact Assessment (EIA) للتنبؤ بالعواقب التي تحدث للبيئة بسبب الأنشطة التنموية البشرية المختلفة في محاولة لتقليل الآثار السلبية الناجمة عنها ، والتأكيد على الآثار الإيجابية منها • وتجدر الإشارة إلى أن التحليل البيئي يجب النظر إليه من خلال إطار سياسي ، واجتماعي ، ومؤسسي ، وقانوني ، وذلك باعتبار أن هذه النقاط تؤثر على عملية تقييم الأثر البيئي • فقد تكون السياسات العامة والسياسات الزراعية خاصة ، من العوامل المؤثرة على عملية التقييم البيئي مثل سياسات دعم الكيماويات الزراعية لزيادة الإنتاج ، وعدم تسعير المياه مما يؤدي إلى عدم استخدام مورد المياه بالكفاءة المطلوبة ، بالإضافة إلى عدم العدالة بين مستخدمي مياه الري المتواجدين في أول زمام الترعة مقارنة بالمتواجدين في نهاية الزمام ، وكذلك مشاكل الملوحة وارتفاع مستوى الماء الأرضي • يضاف إلى ذلك عدم الوعي لدى مستخدمي مورد المياه ، مما يؤدي إلى انخفاض الدخل في مناطق مقارنة بمناطق أخرى • كما أن ضعف

---

(١) سعد طه علام (دكتور) ، " الآثار البيئية للتنمية الزراعية " ، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط ، المجلد الثاني ، العدد الثاني ، القاهرة ، ١٩٩٤ ، ص ٢٠٧

(٢) نفس المرجع السابق ، ص ٢٠٨

(3) Dougherty , T c and Hall , A W , " Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects " , F A.O , Irrigation and Drainage Paper 53 , Rome , 1995 , pp . 1-10

المؤسسات في مواجهة الحد من التلوث البيئي ، وعدم تنفيذ القوانين المتعلقة بها بحزم وجدية تعتبر أحد معوقات التحليل البيئي ٠

٦ــ ٥ مراحل تقييم الأثر البيئي[1] : EIA stages

تمر سلسلة التقييم البيئي بخمس مراحل أساسية ؛ تبدأ المرحلة الأولى بتحديد المشكلة موضع الدراسة والتي يتلمسها الباحثون والمختصون وذوي الرأي والخبرة ٠ وفي هذه الدراسة تكمن المشكلة في عدم إمكانية توصيل المياه العذبة للري في المناطق النائية بنهايات الترع ، مما يضطر المزارعون استخدام مياه منخفضة النوعية عالية الملوحة تتمثل في مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها ، أو بها مسببات مرضية تتمثل في مياه الصرف الصحي المعالجة وغير المعالجة ٠ في المرحلة الثانية يتم إلقاء الضوء على القضايا الحرجة والبنود التي يجب دراستها للتعرف على أثر الحالة موضع الدراسة على البيئة المحيطة ، ويتم ذلك من خلال تصميم استمارة استبيان لجمع المعلومات اللازمة والتي من خلالها تأتي المرحلة الثالثة للتنبؤ بآثار المشكلة ومن ثم وضع مقاييس من شأنها أن تحد من تلك المشكلة ، ومنها يتم وضع تقرير الأثر البيئي Environmental Impact Statement (EIS) ، وذلك تمهيداً لبدء المرحلة الرابعة من عملية تقييم الأثر البيئي والتي يتم فيها وضع خطة تفصيلية لرصد البيئة موضع الدراسة Monitoring التي يجب أخذها في الاعتبار ٠ وفي المرحلة الخامسة والأخيرة من سلسلة تقييم الأثر البيئي تأتي عملية الفحص والتدقيق فيما تم من تقييم لتقليل الآثار السلبية ، والتأكيد على الآثار الإيجابية ، ومتابعة تنفيذ ما تم من توصيات.

٦ ــ ٦ مصفوفة تقييم الأثر البيئي[2] : EIA Matrix

أعدت الوكالة العالمية للري والصرف International commission on Irrigation and Drainage (ICID) قائمة الفحص البيئى في صورة مصفوفة لتقييم الآثار البيئية لمشروعات الري والصرف ، وذلك في مرحلة تحديد المشكلة وهي المرحلة الثانية من تقييم الأثر البيئي والتي تعتبر من أهم الخطوات التي يتنبأ من خلالها بالآثار البيئية الناجمة عن المشكلة موضع الدراسة ٠

وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن إضافة أو حذف أو تعديل في بنود قائمة الفحص البيئي تبعاً للحالة التي يتم دراستها ٠ وقد تم إعداد الجزء الثاني من استمارة الاستبيان والذي يتعلق

---

(1)Dougherty , T c and Hall , A W. ," Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects" , op.cit , pp . 13-17

(2)Dougherty , T c and Hall , A.W. ," Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects" , op cit , pp 20 -21

بالقضايا البيئية المتوقع أن يكون لها أثر على منطقة البحث ، بسبب استخدام نوعيات منخفضة الجودة من مياه الري في الزراعة ، وقد وضع في الاعتبار عند صياغة أسئلة استمارة الاستبيان أن تكون متوافقة مع بنود مصفوفة تقييم الأثر البيئي .

ويوضح جدول (٢٦) بالملحق النموذج العام لمصفوفة تقييم الأثر البيئي والذي استخدم في الدراسة ،حيث تتكون المصفوفة [1] من بنود التقييم Assessment Items ، ومؤشرات التقييم Assessment Indicators ، ويتم التقييم على أساس المعلومات المستقاة من إجابات مزارعي عينة الدراسة للتعرف على الأثر البيئي والذي ينقسم إلى : أثر إيجابي مؤكد Positive Impact very Likely ، أثر إيجابي محتمل Positive Impact Possible ، أثر سلبي مؤكد Negative Impact very Likely ، أثر سلبي محتمل Negative Impact Possible ، لا يوجد أثر مؤكد No Impact Likely ، غير ممكن الحكم حالياً No Judgement Possible at Present ، ويتم التعامل مع المصفوفة بوضع علامة (X) cross كمؤشر للأثر البيئي المتنبأ به ،

٦ ـ ٧ قياس الأثر البيئي في مناطق عينة الدراسة :

أولاً : المناطق التي تروى مزارعها بمياه عذبة :

يوضح الجدول (٥٣) مصفوفة تقييم الأثر البيئي في المناطق التي تروى مزارعها بمياه عذبة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، ٢٠٠٠ / ٢٠٠١ ، وقد تبين من خلال مؤشرات التقييم أن الأثر الإيجابي المؤكد يمثل ١٤,٢٨ % ، بينما يمثل الأثر الإيجابي المحتمل ٨,٥٧% أما الأثر السلبي المؤكد فيمثل ٥,٧١%،والأثر السلبي المحتمل ١١,٤٢% ، وقد وجد أنه لا يوجد أثر بيئي مؤكد بنسبة ٣١,٤٢% ، كما أن نسبة الآثار البيئية التي لا يمكن الحكم عليها حالياً تمثل ٢٨,٦٠% ،

ثانياً : المناطق التي تروى مزارعها بمياه مخلوطة :

يوضح الجدول (٥٤) مصفوفة تقييم الأثر البيئي في المناطق التي تروى مزارعها بمياه مخلوطة بنسبة ١:١ (مياه عذبة ، ومياه صرف زراعي معاد استخدامها) بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للعام ٢٠٠٠/٢٠٠١ حيث يتبين من خلال مؤشرات التقييم أنه

(1) Dougherty , T c and Hall , A.W. ," Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects" , op.cit , pp 22-23

جدول (٥٣) مصفوفة تقييم الأثر البيئي للمناطق المروية بمياه عذبة في مزارع عينة الدراسة

بمركز الحسينية ـ محافظة الشرقية الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

بنود التقييم	مؤشرات التقييم	أثر إيجابي مؤكد	أثر إيجابي محتمل	أثر سلبي مؤكد	أثر سلبي محتمل	لا يوجد أثر مؤكد	غير ممكن الحكم حالياً
(١) هيدرولوجيا المياه: Hydrology:	١ـ١ انخفاض تدفق المياه					X	
	١ـ٢ انخفاض مستوى الماء الأرضي						X
	١ـ٣ ارتفاع مستوى الماء الأرضي			X			
	١ـ٤ إعادة استخدام مياه صرف زراعي						X
	١ـ٥ تدفق الصرف الصحي في المصارف الزراعية					X	
(٢) التلوث : Pollution :	٢ـ١ تدهور نوعية المياه المستخدمة					X	
	٢ـ٢ المواد السامة				X		
	٢ـ٣ تلوث عضوي					X	
	٢ـ٤ تلوث الهواء (غازات وروائح كريهة)					X	
	٢ـ٥ تلوث الترع والمصارف				X		
(٣) التربة : Soil :	٣ـ١ ملوحة التربة				X		
	٣ـ٢ تغير خواص التربة					X	
	٣ـ٣ تلوث التربة					X	
	٣ـ٤ التعرية وتآكل التربة						X
	٣ـ٥ عدم استواء سطح التربة			X			
(٤) الجانب الاقتصادي ـ الاجتماعي : Socio – economic	٤ـ١ التغير السكاني						X
	٤ـ٢ الدخل والرفاهية		X				
	٤ـ٣ هجرة العمل الزراعي						X
	٤ـ٤ انحسار دور المرأة					X	
	٤ـ٥ الاستيطان والاستقرار	X					
	٤ـ٦ القيمة الاقتصادية للأرض	X					
	٤ـ٧ المستوى المعيشي		X				
	٤ـ٨ المستوى الحضاري						X
(٥) الصحة : Health :	٥ـ١ مياه الشرب / الصرف الصحي	X					
	٥ـ٢ التغذية	X					
	٥ـ٣ الخدمات الصحية والوقائية	X					
	٥ـ٤ انتشار الأمراض المعدية والمزمنة					X	
	٥ـ٥ السيطرة على الأمراض		X				
	٥ـ٦ البيئة ممرضة						X
(٦) الخلل البيئي وعدم التوازن : Ecological Imbalances :	٦ـ١ هجرة الطيور النافعة						X
	٦ـ٢ الطحالب والأعشاب المائية الضارة					X	
	٦ـ٣ الحشرات والقوارض والآفات الضارة				X		
	٦ـ٤ ضعف الحياة الفطرية						X
	٦ـ٥ الأمراض الحيوانية					X	
	٦ـ٦ الضرر الهيكلي للبنية الأساسية						X
	إجمالي المؤشرات (٣٥)	٥	٣	٢	٤	١١	١٠
	% درجة الأثر (١٠٠%)	١٤,٢٨	٨,٥٧	٥,٧١	١١,٤٢	٣١,٤٢	٢٨,٦٠

المصدر : مستقاه من آراء زراع عينة الدراسة من خلال استمارة الاستبيان ٠

جدول (٥٤) : مصفوفة تقييم الأثر البيئي للمناطق المروية بمياه مخلوطة بنسبة ١:١ (مياه عذبة : مياه صرف زراعي) في مزارع عينة الدراسة بمركز الحسينية – محافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

بنود التقييم	مؤشرات التقييم	أثر إيجابي مؤكد	أثر إيجابي محتمل	أثر سلبي مؤكد	أثر سلبي محتمل	لا يوجد أثر مؤكد	غير ممكن الحكم حالياً
(١) هيدرولوجيا المياه: Hydrology:	١–١ انخفاض تدفق المياه			X			
	١–٢ انخفاض مستوى الماء الأرضي					X	
	١–٣ ارتفاع مستوى الماء الأرضي			X			
	١–٤ إعادة استخدام مياه صرف زراعي				X		
	١–٥ تدفق الصرف الصحي في المصارف الزراعية					X	
(٢) التلوث : Pollution :	٢–١ تدهور نوعية المياه المستخدمة				X		
	٢–٢ المواد السامة				X		
	٢–٣ تلوث عضوي					X	
	٢–٤ تلوث الهواء (غازات وروائح كريهة)					X	
	٢–٥ تلوث الترع والمصارف			X			
(٣) التربة : Soil :	٣–١ ملوحة التربة				X		
	٣–٢ تغير خواص التربة				X		
	٣–٣ تلوث التربة				X		
	٣–٤ التعرية وتآكل التربة					X	
	٣–٥ عدم استواء سطح التربة			X			
(٤) الجانب الاقتصادي – الاجتماعي : Socio – economic	٤–١ التغير السكاني					X	
	٤–٢ الدخل والرفاهية		X				
	٤–٣ هجرة العمل الزراعي					X	
	٤–٤ انحسار دور المرأة					X	
	٤–٥ الاستيطان والاستقرار		X				
	٤–٦ القيمة الاقتصادية للأرض					X	
	٤–٧ المستوى المعيشي		X				
	٤–٨ المستوى الحضاري					X	
(٥) الصحة : Health :	٥–١ مياه الشرب / الصرف الصحي		X				
	٥–٢ التغذية					X	
	٥–٣ الخدمات الصحية والوقائية		X				
	٥–٤ انتشار الأمراض المعدية والمزمنة					X	
	٥–٥ السيطرة على الأمراض		X				
	٥–٦ البيئة ممرضة						X
(٦) الخلل البيئي وعدم التوازن : Ecological Imbalances :	٦–١ هجرة الطيور النافعة					X	
	٦–٢ الطحالب والأعشاب المائية الضارة					X	
	٦–٣ الحشرات والقوارض والآفات الضارة				X		
	٦–٤ ضعف الحياة الفطرية						X
	٦–٥ الأمراض الحيوانية					X	
	٦–٦ الضرر الهيكلي للبنية الأساسية						X
	إجمالي المؤشرات (٣٥)		٦	٤	٧	١٥	٣
	% درجة الأثر		١٧,١٤	١١,٤٣	٢٠	٤٢,٨٦	٨,٥٧٠

المصدر : مستقاه من آراء زراع عينة الدراسة من خلال استمارة الاستبيان ٠

لا يوجد أثر إيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل بنسبة ١٧,١٤ % ، أما الأثر السلبي المؤكد فيمثل ١١,٤٣% ، بينما يمثل الأثر السلبى المحتمل نسبة ٢٠% ٠ وقد وجد أن نسبة الأثر البيئي غير المؤكد تمثل ٤٢,٨٦% ، وأن نسبة الآثار البيئية التي لا يمكن الحكم عليها حالياً تمثل ٨,٥٧% ٠

ثالثاً : المناطق التي تروى مزارعها بمياه صرف زراعي معاد استخدامها :

يوضح الجدول (٥٥) مصفوفة تقييم الأثر البيئي في المناطق التي تروى مزارعها بمياه صرف زراعي معاد استخدامها ، بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للعام ٢٠٠٠/٢٠٠١ حيث يتبين من خلال مؤشرات التقييم أنه لا يوجد أثر إيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل بنسبة ١١,٤٣% ، أما الأثر البيئي السلبي المؤكد فيمثل ٢٢,٨٦% ، بينما الأثر السلبي المحتمل فيمثل ٢٥,٧٢% ٠ وقد وجد أن نسبة الأثر البيئي غير المؤكد تمثل ٣٧,١٤% ، وأن نسبة الآثار البيئية التي لا يمكن الحكم عليها حالياً تمثل ٢,٨٥% ٠

رابعاً : المناطق التي تروي مزارعها بمياه الصرف الصحي المخلوطة :

يوضح الجدول (٥٦) مصفوفة تقييم الأثر البيئي في المناطق التي تروى مزارعها بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها ، بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للعام ٢٠٠٠/٢٠٠١ حيث يتبين من خلال مؤشرات التقييم أنه لا يوجد أثر إيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل بنسبة ٥,٧١% ، أما الأثر السلبي المؤكد فيمثل ٦٠,٠% ، بينما يمثل الأثر البيئي السلبي المحتمل ٢٢,٨٦% ٠ وقد وجد أن نسبة الأثر البيئي غير المؤكد تمثل ١١,٤٣% ٠

ومن خلال ما تبين يتضح أن مناطق عينة الدراسة التي تروى بمياه عذبة منطقياً يزداد فيها الأثر البيئي الإيجابي ويقل فيها الأثر البيئي السلبي ، بينما يحدث العكس في مناطق عينة الدراسة التي تروى بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها. كما أن الأثر البيئي الإيجابي يكون أكثر في المناطق التي تروى بمياه مخلوطة (عذبة وصرف زراعي) مقارنة بالمناطق التي تروى بمياه صرف زراعي فقط ، وذلك كما يشير جدول (٥٧) ٠

جدول (٥٥): مصفوفة تقييم الأثر البيئي للري بمياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في مزارع عينة الدراسة بمركز الحسينية ـ محافظة الشرقية الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

بنود التقييم	مؤشرات التقييم	أثر إيجابي مؤكد	أثر إيجابي محتمل	أثر سلبي مؤكد	أثر سلبي محتمل	لا يوجد أثر مؤكد	غير ممكن الحكم حالياً
(١) هيدرولوجيا المياه: Hydrology:	١ـ١ انخفاض تدفق المياه			X			
	١ـ٢ انخفاض مستوى الماء الأرضي					X	
	١ـ٣ ارتفاع مستوى الماء الأرضي			X			
	١ـ٤ إعادة استخدام مياه صرف زراعي			X			
	١ـ٥ تدفق الصرف الصحي في المصارف الزراعية						
(٢) التلوث : Pollution :	٢ـ١ تدهور نوعية المياه المستخدمة			X			
	٢ـ٢ المواد السامة			X			
	٢ـ٣ تلوث عضوي					X	
	٢ـ٤ تلوث الهواء (غازات وروائح كريهة)					X	
	٢ـ٥ تلوث الترع والمصارف			X			
(٣) التربة : Soil :	٣ـ١ ملوحة التربة			X			
	٣ـ٢ تغير خواص التربة				X		
	٣ـ٣ تلوث التربة					X	
	٣ـ٤ التعرية وتآكل التربة				X		
	٣ـ٥ عدم استواء سطح التربة			X			
(٤) الجانب الاقتصادي ـ الاجتماعي : Socio – economic	٤ـ١ التغير السكاني					X	
	٤ـ٢ الدخل والرفاهية				X		
	٤ـ٣ هجرة العمل الزراعي					X	
	٤ـ٤ انحسار دور المرأة					X	
	٤ـ٥ الاستيطان والاستقرار		X				
	٤ـ٦ القيمة الاقتصادية للأرض				X		
	٤ـ٧ المستوى المعيشي				X		
	٤ـ٨ المستوى الحضاري					X	
(٥) الصحة : Health :	٥ـ١ مياه الشرب / الصرف الصحي		X				
	٥ـ٢ التغذية					X	
	٥ـ٣ الخدمات الصحية والوقائية		X				
	٥ـ٤ انتشار الأمراض المعدية والمزمنة				X		
	٥ـ٥ السيطرة على الأمراض		X				
	٥ـ٦ البيئة ممرضة					X	
(٦) الخلل البيئي وعدم التوازن : Ecological Imbalances :	٦ـ١ هجرة الطيور النافعة					X	
	٦ـ٢ الطحالب والأعشاب المائية الضارة				X		
	٦ـ٣ الحشرات والقوارض والآفات الضارة				X		
	٦ـ٤ ضعف الحياة الفطرية				X		
	٦ـ٥ الأمراض الحيوانية					X	
	٦ـ٦ الضرر الهيكلي للبنية الأساسية						X
	إجمالي المؤشرات (٣٥)		٤	٨	٩	١٣	١
	% درجة الأثر (١٠٠%)		١١,٤٣	٢٢,٨٦	٢٥,٧٢	٣٧,١٤	٢,١٥

المصدر : مستقاه من آراء زراع عينة الدراسة من خلال استمارة الاستبيان ٠

جدول (٥٦) : مصفوفة تقييم الأثر البيئي للمناطق المروية بمياه الصرف الصحي المخلوطة بمياه الصرف الزراعي معاد استخدامها في مزارع عينة الدراسة بمركز الحسينية – محافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

بنود التقييم	مؤشرات التقييم	أثر إيجابي مؤكد	أثر إيجابي محتمل	أثر سلبي مؤكد	أثر سلبي محتمل	لا يوجد أثر مؤكد	غير ممكن الحكم حالياً
(١) هيدرولوجيا المياه: Hydrology:	١-١ انخفاض تدفق المياه			X			
	١-٢ انخفاض مستوى الماء الأرضي					X	
	١-٣ ارتفاع مستوى الماء الأرضي				X		
	١-٤ إعادة استخدام مياه صرف زراعي			X			
	١-٥ تدفق الصرف الصحي في المصارف الزراعية			X			
(٢) التلوث : Pollution :	٢-١ تدهور نوعية المياه المستخدمة			X			
	٢-٢ المواد السامة			X			
	٢-٣ تلوث عضوي			X			
	٢-٤ تلوث الهواء (غازات وروائح كريهة)			X			
	٢-٥ تلوث الترع والمصارف			X			
(٣) التربة : Soil :	٣-١ ملوحة التربة					X	
	٣-٢ تغير خواص التربة			X			
	٣-٣ تلوث التربة			X			
	٣-٤ التعرية وتآكل التربة					X	
	٣-٥ عدم استواء سطح التربة			X			
(٤) الجانب الاقتصادي – الاجتماعي : Socio – economic	٤-١ التغير السكاني				X		
	٤-٢ الدخل والرفاهية			X			
	٤-٣ هجرة العمل الزراعي				X		
	٤-٤ انحسار دور المرأة				X		
	٤-٥ الاستيطان والاستقرار				X		
	٤-٦ القيمة الاقتصادية للأرض			X			
	٤-٧ المستوى المعيشي			X			
	٤-٨ المستوى الحضاري			X			
(٥) الصحة : Health :	٥-١ مياه الشرب / الصرف الصحي			X			
	٥-٢ التغذية					X	
	٥-٣ الخدمات الصحية والوقائية		X				
	٥-٤ انتشار الأمراض المعدية والمزمنة			X			
	٥-٥ السيطرة على الأمراض		X				
	٥-٦ البيئة ممرضة			X			
(٦) الخلل البيئي وعدم التوازن : Ecological Imbalances :	٦-١ هجرة الطيور النافعة			X			
	٦-٢ الطحالب والأعشاب المائية الضارة			X			
	٦-٣ الحشرات والقوارض والآفات الضارة			X			
	٦-٤ ضعف الحياة الفطرية				X		
	٦-٥ الأمراض الحيوانية				X		
	٦-٦ الضرر الهيكلي للبنية الأساسية				X		
	إجمالي المؤشرات (٣٥)		٢	٢١	٨	٤	
	% درجة الأثر (١٠٠%)		٥,٧١	٦٠	٢٢,٨٦	١١,٤٣	

المصدر : مستقاه من آراء زراع عينة للدراسة من خلال استمارة الاستبيان ٠

جدول (٥٧) : % لدرجة الأثر البيئي بمناطق عينة الدراسة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للعام ٢٠٠٠/٢٠٠١

مناطق العينة	% أثر إيجابي مؤكد	% أثر إيجابي محتمل	% أثر سلبي مؤكد	% أثر سلبي محتمل	% أثر غير مؤكد	% أثر لا يمكن الحكم عليه حالياً
مناطق تروى بمياه عذبة	١٤,٢٨	٨,٥٧	٥,٧١	١١,٤٢	٣١,٤٢	٢٨,٦٠
مناطق تروى بمياه مخلوطة (عذبة وصرف زراعي)	—	١٧,١٤	١١,٤٣	٢٠,٠٠	٤٢,٨٦	٨,٥٧
مناطق تروى بمياه صرف زراعي	—	١١,٤٣	٢٢,٨٦	٢٥,٧٢	٣٧,١٤	٢,٨٥
مناطق تروى بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي	—	٥,٧١	٦٠,٠٠	٢٢,٨٦	١١,٤٣	—

المصدر : جمعت من جداول رقم (٥٣) ، (٥٤) . (٥٥) ، (٥٦) .

٦ ـ ٨ إجراءات التخفيف المقترحة للحد من الآثار السلبية :

Suggested Mitigation Measures for Negative Impacts

إن أهمية مصفوفة تقييم الأثر البيئي ليست فقط فىالتنبؤ بالآثار البيئية ، ولكن أيضـاً في وضع مقاييس للتخفيف والحد من الآثار السلبية مع التأكيد على الآثار الإيجابية ، وذلك من أجل تحقيق التنمية المتواصلة وفيما يلي إجراءات التخفيف المقترحة للحد من الآثار السلبية :

١. تشييد محطات معالجة متقدمة (معالجة ثلاثية) لمياه الصرف الصحي قبل ضخها في المصارف الزراعية في المناطق التي لا مصدر لها غير هذه النوعية من المياه فـي الري ، مع التنبيه على نوعية المحاصيل التي يجب زراعتها ٠

٢. تشييد شبكة صرف صحي جيدة لتجميع مياه الصرف في القرى التي تعاني من سوء الصرف ٠

٣. التطهير الدوري للترع مع تعميقها ، أو شق ترع أخرى ومصارف جديدة بما يضمن توصيل المياه العذبة وتدفقها وتصريفها بسهولة في المناطق النائية

٤. تسوية الأراضي الزراعية بالليزر لضمان التوزيع المتماثل لمياه الري داخل الحقل ٠

٥. أخذ عينات دورية من المياه في المناطق التي تروى بمياه صرف زراعي أو صرف صحي للوقوف على نوعية هذه المياه ودرجة معالجتها ومدى صلاحيتها للإستخدام ٠

٦. استمرارية تحسين وتطوير نظم وأساليب الري على المستوى العام .

٧. تطوير برامج التوعية المناسبة لحماية الصحة لمستخدمي ميـاه الصـرف الصـحي الملوثة مع تقليل فرص التعامل المباشر مع تلك النوعية من المياه .

٨. التحكم في إعادة استخدام مياه الصرف وتقليل مصادر التلوث بها من خـلال إقامـة نظام الصرف الوسيط ٠

٩. الدعوة لمشاركة الزراع في إدارة المياه لاسيما بعد تحرير أنشطة القطاع الزراعي ، وذلك بالمساهمة الفعلية في تكاليف صيانة وتشغيل نظم الري ، مما يكون لـه تـأثير فعال على ترشيد استخدام مياه الري وأيضاً إمكانية توصيل المياه العذبة حتى نهايات الترع ٠

١٠. التأكيد على تنفيذ التشريعات والقوانين المائية الصادرة بخصوص الحـد مـن تلـوث المياه٠

الحزن والسلوان

الموجز والتوصيات

تعتبر المياه من أهم المحددات الرئيسية للتنمية ، وقد تزايدت أهمية المياه مع زيادة الطلب عليها بسبب محدودية مورد المياه النيلية العذبة (٥٥,٥ مليار م٣ /سنة) ، وزيادة معدل السكان بنحو ٢,١% سنوياً (٦٦ مليون نسمة في عام ٢٠٠٠/٢٠٠١) ، بالإضافة إلى اهتمام الدولة بسياسة التوسع الأفقي الزراعي وزيادة المساحة المزروعة بنحو ٣,٤ مليون فدان حتى عام ٢٠١٧ . الأمر الذي أدى إلى تعظيم استخدام الموارد المائية المتاحة من خلال الزيادة في إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، ومياه الصرف الصحي (المعالجة) ، بجانب زيادة المستخدم من المياه الجوفية ، واستغلال المخزون من مياه السدة الشتوية ، وتطوير أساليب الري المستخدمة لتحسين كفاءة الري الحقلي وتقليل الفاقد من المياه . وعلى ذلك فإن مشكلة البحث ترتبط بإعادة استخدام مياه منخفضة النوعية في الري والتي تحتوي على ملوحة عالية ومخلفات كيماوية زراعية من الأسمدة والمبيدات ، وكذلك ملوثات بكتيرية تسبب العديد من الأمراض المعدية والمزمنة والتي تؤدي إلى تلوث البيئة . لذلك كان لزاماً التعرف على الآثار الاقتصادية والبيئية الناشئة عن استخدام مثل هذه النوعية من المياه في الري ومقارنة ذلك بحالة الري بمياه عذبة .

وتشير دراسة الموارد والاحتياجات المائية في مصر إلى أن عرض المياه المتاح حالياً يبلغ نحو ٧٥,٥ مليار م٣ في عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ مقسمة إلى : (موارد مائية تقليدية تتمثل في ٥٥,٥ مليار م٣ حصة مصر من مياه النيل ، مليار م٣ أمطار وسيول ، ٠,٣ مليار م٣ مياه ينابيع أما الموارد المائية غير التقليدية فتتمثل في ٥ مليار م٣ مياه جوفية متجددة ، ٠,٦ مليار م٣ مياه جوفية غير متجددة ، ٧ مليار م٣ إعادة استخدام مياه صرف زراعي ، ٢,٨ مليار م٣ مياه صرف صحي معالجة . بالإضافة إلى تنمية الموارد المائية من خلال مصادر أخرى تتمثل في مليار م٣ من مشروع تطوير الري ، ٢,٣ مليار م٣ مياه السدة الشتوية) . وقد تبين من خلال ثلاث سيناريوهات متوقعة في عام ٢٠١٦/٢٠١٧ ، أن حجم المياه المتوقع هو : ٧٦ ، ٧٦,٥ ، ٨١,٢ مليار م٣ ، وذلك من خلال توقع إتمام مشروعات أعالي النيل (جونجلي/مرحلة أولى) بنحو ٢ مليار م٣ ، وزيادة مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها بنحو ٨ مليار م٣ ، وزيادة مياه الصرف الصحي المعالجة بنحو ٤,٥ مليار م٣ ، بالإضافة إلى ٢ مليار م٣ نتيجة لتطوير الري وتقليل الفاقد المائي . ومن جانب الطلب المائي فقد بلغت الاحتياجات المائية الحالية نحو ٧٣,٩ مليار م٣ للعام ٢٠٠٠/٢٠٠١ . ومن المتوقع أن تصل في المستقبل إلى نحو ٧٦ ، ٧٧,٢ ، ٨٣,٥ مليار م٣ تبعاً للسيناريوهات الثلاث المتوقعة عام ٢٠١٦/٢٠١٧ . وهذا يعني وجود احتمالات أن يفي عرض المياه الطلب عليه ، أو يحدث عجزاً مائياً يتراوح بين ٠,٧ ، ٢,٣ مليار م٣ . كما أشارت الدراسة إلى أهمية توفير ٢٠,٨ مليار م٣ من المياه معظمها من الصرف

الزراعي والصرف الصحي لاستصلاح ٣,٤ مليون فدان حتى عام ٢٠١٧ وذلك طبقاً لاستراتيجية وزارة الموارد المائية والري ٠

وفيما يتعلق بإعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية في الزراعة ، فقد تبين وجود ثلاث مستويات لإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري بمنطقة الدلتا تتمثل في الاستخدام الرسمي ، وغير الرسمي ، والاستخدام الوسيط ٠ أما الاستخدام الرسمي فيبلغ نحو ٤,٣٧ مليار م٣/سنة بملوحة ١٠٨٥ جزء في المليون لمتوسط الفترة ١٩٩٥/٩٤ ــ ١٩٩٩/٩٨ مقابل ٣,٨٥ مليار م٣/سنة بملوحة ١٠٥١ جزء في المليون لمتوسط الفترة ١٩٩٠/٨٩ ــ ١٩٩٤/٩٣ ٠ في حين تبلغ كمية مياه الصرف الزراعي المنصرفة إلى البحر والبحيرات الشمالية نحو ١٢٩٦٤ مليون م٣ /سنه بملوحة ٢٨٤٦ جزء في المليون مقابل ١٢٤٩٠ مليون م٣/سنة بملوحة ٢٦٨٥ جزء في المليون لمتوسط الفترتين المشار إليهم سالفاً ٠ وبالنسبة للاستخدام غير الرسمي لمياه الصرف الزراعي فيقدر بنحو ٥ مليار م٣ تبعاً لآخر مسح ميداني قامت به وزارة الموارد المائية والري عام ١٩٩٦/٩٥ ٠ بينما في حالة الاستخدام الوسيط لمياه الصرف الزراعي ، فقد أقامت وزارة الري ٥٠ محطة للاستخدام الوسيط منها ٣٠ محطة ضخ على المصارف الرئيسية ، ٢٠ محطة ضخ على مصارف ثانوية ، وجميعها مقامة عند نهايات الترع لتعويض النقص في مياه الري ٠ إلا أن جميع المصارف تتسم بالتلوث على مستوى الجمهورية بسبب تدفق مياه الصرف الصحي والصناعي إليها ، فضلاً عن الملوثات الكيماوية من مخلفات الأسمدة والمبيدات في مياه الصرف الزراعي ، ناهيك عن سياسة استخدام مياه الصرف الصحي في الري ٠ أما في منطقة مصر العليا في الجزء المحصور بين أسوان وقناطر الدلتا فيتم صرف نحو ٣ مليار م٣/سنة في النيل مباشرة منها ٤٣,٢% مخلفات صرف زراعي وصحي ، ٥٦,٨% مخلفات صرف صناعي وقد صدرت القوانين والقرارات والتوصيات من أجل المحافظة على نوعية المياه من التلوث ٠ ومن أهم وأبرز هذه القوانين : قانون ١٩٦٢/٩٣ ــ قانون ١٩٨٢/١٢ ــ قانون ١٩٨٤/٤٨ ــ قانون ١٩٩٤/٤ ٠

وفيما يختص بعملية المعاينة والملامح الرئيسية لعينة الدراسة ، فقد تم اختيار مركز الحسينية بمحافظة الشرقية كمجتمع للدراسة الميدانية خلال الموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠ ٠ وقد تم إجراء عملية المعاينة بتطبيق أسلوب المعاينة العشوائية الطبقية ، من خلال تقسيم المجتمعات إلى طبقات أو مجموعات متجانسة حسب نوعيات مياه الري المستخدمة (مياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي) ، كما تم اختيار كل طبقة في العينة على حدة بطريقة عشوائية منتظمة ٠ وقد تم تحديد حجم العينة على أساس ٢٠ مزارع من كل نوعية مياه ري بإجمالي ٨٠ مزارع وذلك حسب إمكانيات الباحث المادية وجهده المبذول ٠

وقد تبين من خلال دراسة المدخلات المستخدمة والمخرجات الناتجة بمزارع العينـــة ، وجود زيادة متصاعدة في كمية مياه الري ، الأزوت الصافي ، رأس المال الجاري (قيمة التقاوي والسماد البلدي والفوسفاتي والمبيدات) ، العمل البشري والآلي ، وذلك في حالات استخدام ميـــاه الري العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي على الترتيب . وفي حالة استخدام مياه الصـــرف الصحي في الري لوحظ عدم استخدام السماد البلدي ، وانخفاض كمية الأزوت المضافة ، بينمـــا تكاد تكون كمية مياه الري مساوية لحالة المزارع التي تروي بمياه عذبة أو تقل عنها قليلاً ، كما لوحظ انخفاض العمل البشري وزيادة عدد ساعات العمل الآلي في حالة الري بميـــاه الصـــرف الصحي تجنباً للآثار الصحية الضارة ، بالإضافة إلى زيادة المعدل من التقاوي والمبيدات بسبب الإصابات الفطرية وانتشار الحشرات والقوارض الضارة .

أما الناتج الفيزيقي من المحاصيل المنزرعة بالعينة والمروية بمياه عذبة فتأتي في المرتبة الأولى ، يليها المروية بمياه صرف صحي وقد تتفوق في بعض المحاصيل كالفول البلدي، يلـــي ذلك المحاصيل المروية بمياه مخلوطة ، ثم أخيراً المروية بمياه صرف زراعي .

وبالنسبة لتكاليف الإنتاج ، أعتبرت القيمة الإيجارية للأرض بالأسعار الســـائدة بمثابـــة التكاليف الثابتة ، وحســـب الاســـتبيان وجـــد أنهـــا ٦٠٠ ، ٥٥٠ ، ٧٠٠ ، ٦٥٠ ، ٥٠٠ ، ٦٠٠جنيهاً لمحاصيل القمح ، الفول البلدي ، القطن ، الأرز ، الذرة الشامية ، البرسيم المســـتديم على الترتيب . بينما تشمل التكاليف المتغيرة كلاً من قيمة المدخلات المادية للتقاوي والأســـمدة والمبيدات والعمل البشري والآلي . وقد وجد زيادة متصاعدة لنسبة التكـــاليف المتغيـــرة مـــن التكاليف الكلية في حالة المحاصيل المنزرعة بالعينة وتروى بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، ميـــاه صرف زراعي على التوالي . بينما تنخفض في حالة الري بمياه صرف صحي لانخفاض الكمية المستخدمة من الأسمدة .

وبدراسة العوائد المزرعية للفدان من المحاصيل الحقلية المروية بمياه متباينة النوعيـــة وجد أن ربح النشاط المزرعي في حالة القمـــح يقـــدر بنحـــو ٣٤٧,٤ ، ٢١٠,٦٣ ، ٣٦,٨٣ ، ٣٢٨,٠٩ جنيه/فدان في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صـــحي على الترتيب . أما في حالـــة الفول البلدي قدر ربـــح النشـــاط المزرعـــي بنحـــو ٥٥٤,٠١ ، ٤١٣,٣١ ، ١٩٧,٣٥ ، ٥٧٨,٥٩ جنيه/فدان وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . وفي محصول القطن قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٨٨٠,٠٤ ، ٦٦٣,٤٩ ، ٣٦٧,٦٦ ، ٦٩٠,٥ جنيه/فدان في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي علي الترتيب . وفي محصول الأرز قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٣٩٩,٥٨ ، ١٦٤,٢٣ ، ١٧,٩٨ ، ١٦٤,١٣ جنيه/فدان وذلك قي حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . وفي محصول الذرة الشامية قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٥١١,٠٧ ، ٣٨٦,٨ ، ١٩٥,٢ ، ٣٨٢,٤٣ جنيه/فدان في حالات الـــري

بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب • وفي محصول البرسيم المستديم قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٨٧٧,٤٥ ، ٨٢١,٤١ ، ٨٠٤,١٥ ، ٨٣٣,٤٩ جنيه/فدان في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب •

وبدراسة العوائد المزرعية للدورات الزراعية بمزارع العينة المروية بمياه متباينة النوعية ، قدر ربح النشاط المزرعي للدورة المحصولية (فول ثم قطن) بنحو ١٤٣٤,٠٥ ، ١٠٧٦,٨ ، ٥٦٥,٠١ ، ١٢٦٩,٠٩ جنيه في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب • وفي الدورة المحصولية (برسيم مستديم ثم أذرة شامية) قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ١٣٨٨,٥٢ ، ١٢٠٨,٢١ ، ٩٩٩,٣٥ ، ١٣١٥,٩٢ جنيه ، وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب • وفي الدورة المحصولية (قمح ثم أذرة شامية) قدر ربح النشاط المزرعيبنحو ٨٥٨,٤٧ ، ٥٩٧,٤٣ ، ٢٣٢,٠٣ ، ٨١٠,٥٢ جنيه في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب • وفي الدورة المحصولية (برسيم مستديم ثم أرز) قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ١٢٧٧,٠٣ ، ٩٨٥,٦٤ ، ٨٢٢,١٣ ، ٩٩٧,٦٢ جنيه في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب •

وفي إطار دراسة الآثار الاقتصادية لاستخدام نوعيات متباينة من مياه الري ، فقد تقدير القيمة الاقتصادية لمياه الري باستخدام منهج دوال الإنتاج حيث استخدمت الصورة الأسية من نوع كوب ــ دوجلاس • وقد تم تقدير أربعة نماذج من هذه الصورة تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة ، وتتكون المتغيرات المستقلة في النموذج من الأرض ، مياه الري ، الأزوت الصافي ، رأس المال الجاري بدون قيمة الأزوت ، العمل البشري ، العمل الآلي • والمحاصيل المقدر لها دوال الإنتاج هي : القمح ، الفول البلدي ، القطن ، الأرز ، الذرة الشامية • وأظهرت الدراسة أن العلاقات المقدرة لكافة المحاصيل معنوية عند مستوى ٠,٠١ ، حيث تراوحت قيمة معامل التحديد المعدل ما بين ٠,٨٦ ، ٠,٩٧ في حالة القمح ، ٠,٩٠ ، ٠,٩٧ في حالة الفول البلدي ، ٠,٧٠ ، ٠,٩٥ في حالة القطن ، ٠,٩٣ ، ٠,٩٨ في حالة الأرز ، ٠,٩٤ ، ٠,٩٩ في حالة الأذرة الشامية • كما أظهرت الدراسة أن مجموع المرونات يدور حول الواحد الصحيح أو أكبر من الواحد في حالة الري بمياه عذبة أو صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي ، وهكذا يعكس طبيعة العائد للسعة من النوع الثابت ، والمتزايد • ويعزى العائد الثابت للسعة إلى استخدام المدخلات الإنتاجية بقيم تناسبية علاوة على وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المدخلات بينما يعزى العائد المتزايد للسعة إلى أن الزيادة في إجمالي الناتج الفيزيقي المحقق والمترتب على الزيادة في استخدام الموارد يفوق كمية معدلات اضافتها• أما في حالة الري بمياه مخلوطة (عذبة وصرف زراعي) أو بمياه صرف زراعي ، فقد أظهرت الدراسة أن مجموع المرونات في

معظمها أقل من الواحد الصحيح ، وهذا يعكس طبيعة العائد المتناقص للسعة الإنتاجية ، وتعني أن زيادة المدخلات الإنتاجية ككل بنسبة معينة سيؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي بنسبة أقل .

وفيما يتعلق بالمرونة الإنتاجية لمياه الري ، قدرت في حالة محصول القمح بنحو ٠,٣٩٣ للمياه العذبة ، – ٠,٧٥١ للمياه المخلوطة ، – ٠,٠٤٠ لمياه الصرف الزراعي ، ٠,١٢٦ لمياه الصرف الصحي المخلوطة بمياه صرف زراعي . وهذه المرونة معنوية عند مستوى ٠,٠١ فيما عدا مرونة مياه الصرف الزراعي . وفي حالة محصول الفول البلدي قدرت المرونة الإنتاجية لمياه الري بنحو ٠,٥٨٤ للمياه العذبة ، – ٠,٤٠٩ للمياه المخلوطة ، ٠,٥١٩ لمياه الصرف الزراعي ، ٠,٤٣٧ لمياه الصرف الصحي المخلوطة . وهذه المرونة معنوية عند مستوى ٠,٠١ . وفي حالة محصول القطن قدرت المرونة الإنتاجية لمياه الري بنحو ٠,٣٢٤ للمياه العذبة ، – ٠,٢٣١ للمياه المخلوطة ، ٠,٠٥٧ لمياه الصرف الزراعي ، ٠,٤٨٢ لمياه الصرف الصحي المخلوطة . وقد كانت المرونات معنوية عند مستوى ٠,٠١ فيما عدا مياه الصرف الزراعي والصرف الصحي . وفي حالة محصول الأرز قدرت المرونة الإنتاجية لمياه الري بنحو – ٠,١٦٩ للمياه العذبة ، ٠,٢٢٧ للمياه المخلوطة ، – ٠,١٣٤ لمياه الصرف الزراعي ، – ٠,١٨٤ لمياه الصرف الصحي المخلوطة . وقد كانت جميعها غير معنوية عند مستوى ٠,٠١ . وفي حالة محصول الأذرة الشامية قدرت المرونة الإنتاجية لمياه الري بنحو ٠,٠٢٩ للمياه العذبة ، – ٠,٧٥٨ للمياه المخلوطة ، ٠,٠٠٧ لمياه الصرف الزراعي ، ٠,٣٣٩ لمياه الصرف الصحي المخلوطة . وقد كانت جميع هذه المرونات غير معنوية ، فيما عدا في حالة الري بالمياه المخلوطة كانت معنوية وذلك عند مستوى ٠,٠١ .

وبدراسة قيمة الناتج الحدي للمتر المكعب من مياه الري ، اتضح أنها تقدر في حالة محصول القمح بنحو ٣٤,٠٩ ، – ٥٨,٣١ ، – ٢,٥٢ ، ١١,٢٧ قرش/م^3 عند الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي مخلوطة على الترتيب . وفي محصول الفول البلدي قدرت قيمة الإنتاجية الحدية للمتر المكعب من مياه الري بنحو ٧٥,٠٢ ، – ٤٢,٤١ ، ٤٨,٧٨ ، ٥٧,٦١ قرش/م^3 في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي صرف صحي مخلوطة على الترتيب . وفي محصول القطن اتضح من الدراسة أن قيمة الناتج الحدي للمتر المكعب من مياه الري تقدر بحوالي ٢٤,٩٩ ، – ١٤,٨٤ ، ٣,١٢ ، ٣٥,٦٦ قرش/م^3 في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي مخلوطة على الترتيب . وفي حالة محصول الأرز قدرت قيمة الناتج الحدي للمتر المكعب من مياه الري بحوالي – ٤,٤٤ ، ٥,٤٠ ، – ٣,٠٢ ، – ٤,٥٥ قرش/م^3 في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي مخلوطة على الترتيب . وفي محصول الأذرة الشامية تبين أن قيمة الناتج الحدي للمتر المكعب من مياه الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي مخلوطة على الترتيب .

وفيما يتعلق بكفاءة استخدام مياه الري ، استخدمت نسبة قيمة الناتج الحدي إلى التكاليف البديلة كمعيار لكفاءة الاستخدام ، حيث يكون الاستخدام كفئاً عندما تكون النسبة الواحد الصحيح ، بينما يكون الاستخدام من المياه زائداً عندما تكون النسبة أقل من الواحد ، وعند استخدام كميات أقل فإن النسبة تزيد عن الواحد الصحيح ٠ وقد قدرت نسبتين ، الأولى تمثل وجهة نظر المجتمع حث قدرت تكلفة الفرصة البديلة للمتر المكعب من مياه الري بحوالي ٧ قروش ، أما النسبة الثانية فهي تمثل وجهة نظر الفرد حيث قدرت تكلفة الفرصة البديلة للمتر المكعب بحوالي ٢ قرش ٠

وأوضحت الدراسة أنه في حالة محصول القمح سواء من وجهة نظر المجتمع أو الفرد ، تزيد النسبة عن الواحد الصحيح عند استخدام مياه ري عذبة ، ومياه صرف صحي ، وهذا يعني وجود استخدام منخفض لموارد المياه في هذين النوعين مما يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة في المياه لتقترب من كفاءة الاستخدام ، بينما كانت النسبة سالبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي مما يعني وجود استخدام زائد لمورد المياه يستوجب معه تقليل الكميات المستخدمة من المياه حتى تصل إلى كفاءة الاستخدام المطلوب ٠

وبالنسبة لكفاءة استخدام مياه الري في إنتاج محصول الفول البلدي ، أوضحت الدراسة أنه يوجد استخدام زائد لمياه الري المخلوطة من وجهة نظر المجتمع والفرد ، حيث كانت النسبة قيمة الناتج الحدي إلى التكاليف البديلة سالبة وأقل من الواحد ، في حين كانت أكبر من الواحد في حالة الري بمياه عذبة ، صرف زراعي ، صرف صحي مما يعني وجود استخدام منخفض لمياه الري بنوعياتها الثلاث السالفة الذكر ٠

وفي حالة محصول القطن ، كانت النسبة بين قيمة الناتج الحدي والتكلفة البديلة من وجهة نظر المجتمع والفرد سالبة وأقل من الواحد ، وموجبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي على الترتيب مما يعني وجود استخدام زائد لهذه المياه في إنتاج محصول القطن ٠ بينما كانت النسبة أكبر من الواحد في حالة الري بمياه عذبة ، ومياه صرف صحي مخلوطة مما يعني وجود استخدام منخفض لهذه المياه يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة لتقترب من كفاءة الاستخدام ٠

كما أوضحت الدراسة أنه من وجهة النظر القومية يتم استخدام مياه الري في إنتاج محصول الأرز استخداماً زائداً حيث كانت النسبة سالبة وأقل من الواحد عند الري بمياه عذبة ، صرف زراعي ، صرف صحي ٠ بينما كانت النسبة موجبة وأقل من الواحد عند الري بمياه مخلوطة ٠ ومن وجهة النظر الفردية يتم استخدام مياه الري في إنتاج محصول الأرز استخداماً زائداً حيث كانت النسبة سالبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه عذبة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي ٠ بينما كانت النسبة أكبر من الواحد في حالة الري بمياه مخلوطة مما يعني وجود استخدام منخفض لهذه المياه ٠

وبالنسبة لكفاءة استخدام مياه الري في إنتاج محصول الأذرة الشامية ، أوضحت الدراسة أنه يوجد استخدام زائد لمياه الري المخلوطة ، ومياه الصرف الزراعي من وجهة نظر المجتمع والفرد حيث كانت النسبة بين قيمة الناتج الحدي إلى التكاليف البديلة سالبة وأقل من الواحد وموجبة وأقل من الواحد في حالتي مياه الري المخلوطة ، والصرف الزراعي على الترتيب مما يستلزم معه تقليل الكميات المستخدمة من المياه في هذين النوعين للوصول إلى كفاءة الاستخدام المطلوب ٠ بينما كانت النسبة أكبر من الواحد الصحيح في حالة الري بمياه عذبة ، ومياه صرف صحي مما يعني وجود استخدام منخفض لهذه النوعية من المياه من وجهة نظر المجتمع والفرد ، مما يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة لتقترب من كفاءة الاستخدام ٠

وبدراسة الآثار البيئية لاستخدام نوعيات متباينة من مياه الري ، باستخدام مصفوفة تقييم الأثر البيئي تبين أن في مناطق العينة التي تروى مزارعها بمياه عذبة يمثل الأثر الإيجابي المؤكد نحو ١٤,٢٨% ، والأثر الإيجابي المحتمل نحو ٨,٥٧% ، بينما يمثل الأثر السلبي المؤكد نحو ٥,٧١% ، والأثر السلبي المحتمل ١١,٤٢% وذلك من إجمالي مؤشرات التقييم البيئي ٠ وفي مناطق العينة التي تروى مزارعها بمياه مخلوطة فإنه لا يوجد أثر لإيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل يمثل ١٧,١٤% ٠ أما الأثر البيئي السلبي المؤكد فيمثل ١١,٤٣% بينما يمثل الأثر السلبي المحتمل ٢٠% ، وذلك من إجمالي مؤشرات التقييم البيئي ٠ وفي مناطق العينة التي تروى مزارعها بمياه صرف زراعي تبين عدم وجود أثر إيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل بنسبة ١١,٤٣% ، بينما الأثر السلبي المؤكد يمثل ٢٢,٨٦% ، والأثر السلبي المحتمل يمثل ٢٥,٧٢% وذلك من إجمالي مؤشرات التقييم البيئي ٠ وفي مناطق العينة التي تروى مزارعها بمياه صرف صحي وجد أنه لا يوجد أثر إيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل بنسبة ٥,٧١% ، بينما يمثل الأثر البيئي السلبي المؤكد ٦٠% ، والأثر البيئي السلبي المحتمل ٢٢,٨٦% وذلك من إجمالي مؤشرات التقييم البيئي ٠ ويتبين من ذلك أن الأثر البيئي الإيجابي يزداد وضوحاً في المناطق المروية بمياه عذبة نظيفة ويقل فيها الأثر البيئي السلبي ، بينما يحدث العكس في مناطق عينة الدراسة التي تروى بمياه ملوثة مثل الصرف الزراعي أو الصرف الصحي ٠

التوصيات

وتأسيساً على النتائج السابق استعراضها يمكن التوصية بضرورة إجراء مزيد من الدراسات في هذا المجال مع الأخذ في الاعتبار ما يلي :

(أ) بناء قاعدة معلومات تضم كافة البيانات في مجال إدارة المياه ، مع إنشاء شبكة لرصد الملوثات على مستوى الجمهورية .

(ب) التأكيد على إعادة استخدام مياه المصارف في الري في إطار بيئي سليم ، والتركيز على إنشاء محطات معالجة متقدمة لمعالجة مياه الصرف الصحي ، خاصة في المناطق الريفية التي لا بديل لها عن استخدام مثل هذه النوعية من المياه في الري ، مع فصل شبكة الصرف الصحي والصناعى بعيداً عن المصارف الزراعية بحيث تكون مطابقة للمواصفات المناسبة للري ·

(ج) التقييم الدوري للآثار الاقتصادية والبيئية للمناطق الريفية التي تستخدم مياه منخفضة النوعية في الري مع مقارنتها بالمناطق التي تروى بمياه نيلية عذبة .

(د) إعداد المرشد المائي بجانب المرشد الزراعي الكفء لنشر الوعي المائي لدى المزارعين بالإضافة إلى الاستخدام الأمثل للكيماويات الزراعية ، والمشاركة الفعالة في تطهير المصارف والترع ·

(ه) إعادة النظر فى التشريعات والقوانين المتعلقة بإستخدام الموارد المائية وحمايتها من التلوث من مختلف مصادره ومتابعة تنفيذها .

الحجر الأسود

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

إستمارة إستبيان لبيان
الأثر الاقتصادي والبيئي لإعادة استخدام مياه
ذات نوعية منخفضة في الزراعة المصرية
(معلومات الاستمارة سرية للغاية)
موسم زراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

أولا : معلومـــــات عامـــــة

إسم الحائـــــز :

الحالة الاجتماعية : متزوج ☐ أعزب ☐

الحالة التعليميـــة : أمى ☐ يقرأ ويكتب ☐ إبتدائى ☐

إعدادى ☐ تعليم متوسط ☐ جامعى ☐

مهنـــــة الحائـــز : الزراعة أخرى

عمر الحائـــــز :

محل اقامة الحائز :

حجـــم الحيـــازة : س ط ف

عـــدد القطــــع : قطعة ☐

نوع الحيـــــازة : ملك ☐ إيجار : نقدى ☐ مشاركة ☐

مسجلة ☐ غير مسجلة (وضع يد) ☐ ورث ☐

مشارك فى رابطة مستخدمى المياه : نعم ☐ لا ☐

الضريبة أو إيجار الفدان :

نوع التربة : طينية ☐ رملية ☐ طينية رملية ☐ سلتية ☐

موقع الحيازة من الترعة الرئيسية :

أول الترعة ☐ وسط الترعة ☐ نهاية الترعة ☐

طبيعة ترعة الزمام : رئيسية ☐ فرعية ☐ مسقى ☐

ثانيا: التركيب المحصولى ومصدر الرى :

رقم القطعة	العروة	المحصول *	المساحة ط ف	طريقة رفع الماء (ماكينة)	مصدر الري				
					مياه حلوه	صرف زراعى	مخلوطه	صرف صحى	آبار

* محصول شتوى
* محصول صيفي

ثالثا : تكاليف العمليات الزراعية (عدا الرى والتسميد ومكافحة الآفات)

رقم القطعة : (   )   المحصول المنزرع :   المساحة :   ط   ف

العمليات الزراعية	عدد العمليات	عمل بشري										عمل حيواني				عمل آلي				مدخل مادي(*)		إجمالي التكاليف	ملاحظات
		عدد أيام العمل	رجال			أولاد			نساء														
			عدد	أجر يوم/جنيه	جملة أجور جنيه	عدد	أجر يوم/جنيه	جملة أجور جنيه	عدد	أجر يوم/جنيه	جملة أجور جنيه	عدد أيام العمل	عدد حيوان	أجر يوم/جنيه	جملة أجور جنيه	عدد أيام العمل	عدد ساعات التشغيل اليومي	أجر الساعة	جملة أجور جنيه	كمية	سعر		
حرث وتزحيف وتبتين																							
تخطيط																							
مسح خطوط																							
زراعة (تقاوى)/ شتل(*)																							
ترقيع																							
خف																							
نثر سماد																							
عزيق																							
نقاوة حشائش																							
حصاد أو جني																							
نقل المحصول																							
دراس وتذرية																							
جملة تكاليف العمليات																							
الإيجار أو الضريبة																							
الجملة																							

رابعا: عمليـــــــــــة الـــــــــرى

رقم القطعة :   المحصول :   المساحة: ط   ف

الريات	نوع الماكينة المستخدمة	فترة تشغيل الماكينة (عدد ساعات الرى) (١)	تصرف الماكينة م^٣/ساعة (٢)	كمية المياه المضافة (١) X (٢)	عمل بشرى		عمـــــل آلـــــــي	
					عدد	أجر	إيجار/ساعة	مملوكة: مصاريف تشغيل/وقود/زيت/صيانة
الأولى (محاياه)								
الثانية (زراعة)								
الثالثة								
الرابعة								
الخامسة								
السادسة								

خامسا : التسميـــــــــد

رقم القطعة :   المحصول :   المساحة: ط   ف

الدفعات	نوع السماد	الكمية كجم (١)	عنصر السماد الصافى (٢)	كمية عنصر السماد الصافى (١) X (٢)	عمل بشرى		عمل حيوانى		عمل آلى أجر/يوم	ملاحظات
					عدد	أجر/يوم	عدد	أجر/يوم		
الأولى										
الثانية										
الثالثة										
الرابعة										
الخامسة										

نوع السماد	الوحدة *	سعر الوحدة	عدد الوحدات بالقطعة	إجمالى التكلفة
(١) نترات جير ١٥,٥ %				
(٢) سلفات نشادر ٢٠,٥ %				
(٣) نترات نشادر ٣١ %				
(٤) يوريا ٤٦ %				
(٥) سوبر فوسفات ١٥,٥ %				
(٦) سلفات بوتاسيوم ٤٨ %				
(٧) سماد بلدى غبيط/ م^{٣}				
(٨) أسمدة ورقية وعناصر صغرى				
(٩) أخرى :				

* الوحدة : شيكارة ٥٠ كيلو   أخرى :

سادسا : مكافحـــــة الآفــات (المبيدات المستخدمة)

رقم القطعة :　　　　المحصول :　　　　المساحة: ط　ف

الدفعات	نوع المبيد	الكمية كجم /لتر	سعر الوحدة جنيه	عمل بشرى		عمل آلى أجر/نقل	إجمالى التكاليف	ملاحظات
				عدد	أجر/يوم			
الأولى								
الثانية								
الثالثة								
الرابعة								
الخامسة								

سابعا : الإنتاج وقيمته

رقم القطعة	المحصول	المساحة	الناتج الرئيسى				الناتج الثانوى				إجمالى قيمة الناتج
		ط ف	كمية	وحدة	سعر	قيمة	كمية	وحدة	سعر	قيمة	

ثامنا : أثر نوعية المياه على البيئة الزراعية

- هل الميه الحلوة كافية لمحاصيلك اللى بتزرعها ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- فى حالة (لا) ليه السبب :
  - الأرض فى أخر الترعة ما بتوصلش لها ميه كافية .
  - فترة فتح المية غير متوافق مع مواعيد الزراعة والرى .
  - أخرى .
- إزاى بتسد النقص فى مية الرى ؟
  - * من مية الصرف الزراعى * صرف صحى
  - * مخلوطة * حفر بئر
- كم مرة تروى بمياه الصرف الزراعى ☐ ومياه الصرف الصحى ☐ مخلوطة ☐
- هل تؤثر نوعية المية غير الحلوة فى الأرض ؟ نعم : ☐ لا: ☐
- فى حالة (نعم) إزاى ؟
  - بترفع ملوحة الأرض .
  - بتزيد خصوبة التربة .
  - بتزيد مستوى الماء الأرضى فى التربة .
  - تؤثر على نوعية المحصول .
  - تؤثر فى إنتاجية الأرض بالإنخفاض .
- هل نوعية المية المستخدمة تؤثر على نوعية المحصول المزروع ؟ نعم : ☐ لا ☐
- فى حالة (نعم) إزاى ؟
  - بطلت أزرع محاصيل معينة مثل :
  - بزرع محاصيل تتحمل العطش والملوحة مثل :
  - المحاصيل المزروعة إنخفضت إنتاجيتها .
  - أثرت نوعية المية على إنخفاض سعر المحصول فى السوق
  - أخرى .
- هل استخدامك لمية غير حلوة جعلك تزيد كمية التسميد ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- من أمته نستخدم المية غير الحلوة فى الزراعة ؟
- هل لاحظت إنخفاض فى خصوبة التربة عن قبل ذلك ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- فى حالة (نعم) : قلت ☐ قلت كثيرا ☐ أصبحت سيئة ☐ إرتفعت ملوحتها ☐
- هل إنتشر فى أرضك حشائش كثيرة بعد إستعمالك مية الصرف؟ نعم : ☐ لا : ☐
- هل إنتشر فى أرضك حشرات وقوارض كثيرة بعد إستعمالك مية الصرف؟ نعم: ☐ لا: ☐
- هل ظهرت أمراض جديدة (غير البلهارسيا) فى المنطقة ماكنتش موجودة ؟ نعم: ☐ لا: ☐
- فى حالة (نعم) مثل: إلتهاب كبدى ☐ فشل كلوى ☐ غيره
- هل تستخدم المبيدات بكميات أكبر ؟ نعم ☐ لا: ☐
- فى حالة (نعم) السبب :
  - وجود حشائش كثيرة .
  - وجود حشرات كثيرة .
  - أخرى .

- ما هو مصدر المبيدات المستخدمة ؟ البنك ☐ الجمعية ☐ قطاع خاص ☐
- كيف تتخلص من المبيدات ؟ فى الترعة ☐ فى المصرف ☐ أخرى ☐
- هل الصرف فى أرضك جيد ولا فيه مشاكل ؟ نعم جيد : ☐ يوجد مشاكل : ☐
- فى حالة وجود مشاكل ما هى هذه المشاكل ؟ - الصرف مكشوف ومعرض للتلوث .

  - المصارف لا يتم تطهيرها .

  - أخرى .
- مين بيقوم بتطهير المصارف ؟ المزارع نفسه وجيرانه ☐ الجمعية ☐ أخرى ☐
- هل تطهير الترع والمصارف يتم يدويا ولا ميكانيكيا ؟

  يدوى : ☐ ميكانيكى : ☐ أحيانا كده وأحيانا كده ☐
- كم بيكلفك تطهير المصرف فى السنة ؟

  حوالى جنيه/فدان (صرف مغطى)

  حوالى جنيه/فدان (صرف مكشوف)
- هل يوجد مشاكل فى البحث عن عمال فى الزراعة ؟ نعم : ☐ لا: ☐
- فى حالة (نعم) السبب : - إرتفاع تكاليف العامل الزراعى

  - نوع مية الرى ملوثة .

  - لا يوجد عمال كفاية بالمنطقة .

  - أخرى .
- هل وزارة الصحة بترسل مندوب عنها يكشف عن مية الصرف الصحى كل فترة ؟

  نعم : ☐ لا : ☐
- هل المرشد الزراعى أرشدكم عن طريقة إستخدام مية الصرف الزراعى والصحى ؟

  نعم : ☐ لا : ☐
- هل يوجد وحدة معالجة مياة صرف صحى وزراعى بالمنطقة ؟ نعم: ☐ لا : ☐
- هل مية الصرف الصحى لها صرف خاص بيها والا بترمى فى الترع والمصارف بالمنطقة ؟

  لها صرف خاص : ☐ بترمى فى الترع والمصارف : ☐
- هل حذركم المرشد الزراعى أو مندوب الصحة من استخدام مية الصرف الصحى ؟

  نعم : ☐ لا: ☐
- فى حالة (نعم) السبب : ملوثة : ☐ غير معالجة : ☐
- هل يوجد مصانع قريبة من المنطقة ؟ نعم : ☐ لا: ☐
- فى حالة (نعم) ما هى :
- هل المصانع بترمى مخلفاتها فى الترع والمصارف بالمنطقة ؟ نعم : ☐ لا ☐
- فى حالة (لا) أين ترمى مخلفاتها ؟
- هل تم تحليلات للمية المستخدمة من أحد كبار المستثمرين فى المنطقة ؟ نعم ☐ لا: ☐
- فى حالة (نعم) هل تعلم عنها شئ ؟ نعم : ☐ لا: ☐
- هل يتم تسويق الخضار بعد الجنى مباشرة ؟ نعم : ☐ لا: ☐

- فى حالة (لا) السبب : - يترك لفترة زمنية .
- أخرى .

- هل تلاحظ هجرة الطيور النافعة فى الزراعة من المنطقة ؟ نعم : ☐ لا: ☐

- فى حالة (نعم) ما هو السبب : - استخدام المبيدات بكثرة .
- استخدام نوعية منخفضة من المية .
- البيئة ملوثة .
- أخرى .

- هل توجد أراضى جديدة تم استصلاحها فى المنطقة ؟ نعم : ☐ لا: ☐

- فى حالة (نعم) ما نوعية المية المستخدمة بها ؟

- فى حالة (لا) ما هو السبب : - مية الرى غير كافية .
- تلوث البيئة .
- أخرى .

- هل مازلت متمسك بمهنة الزراعة رغم مشاكل البيئة ومياه الرى ؟ نعم : ☐ لا: ☐

- فى حالة (نعم) لماذا ؟ - لا أعرف مهنة غيرها .
- أخرى .

- فى حالة (لا) لماذا ؟ - مشاكل الرى .
- تلوث البيئة .
- إرتفاع تكاليف الزراعة .
- إنخفاض العائد الزراعى .
- أخرى .

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

قصاصين الشرق

جدول رقم (١) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القمح بمياه عذبة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري	عمل آلي	أعمال الري		سماد	تقاوي	أزوت صافي	فوسفات صافي	مياه ري	مبيدات	رأس مال جاري	الناتج
	ط	ف	رجل/يوم	ساعة	عمالة رجل/يوم	آلي ساعة	بلدي $م^3$	كجم	كجم	كجم	$م^3$	لتر	جنيه (*)	أردب
١	–	٥	٨٠	٩٠	١٢	٢٧	١٠٠	٣٠٠	٣٧٥	٧٥	١٠٠٠٠	٤,٥	١١٢٥	٩٣
٢	–	٣	٦٠	٦٠	٩	٢١	٤٥	١٩٣	٢٢٨	٥٤	٦٠٠٠	٣,٥	٥٨٥	٥٥
٣	١٢	١	٣٢	٤٠	٩	١٤	٣٠	١٠١	١١٦	٢٤	٣١٥٠	٢,٠	٣١٩	٢٧
٤	–	٢	٣٨	٤٨	٧	١٧	٤٠	١٢٠	١٦١	٣١	٤٤٠٠	٣,٥	٤٢٥	٤٠
٥	–	١	٢٥	٣٢	٥	١٠	١٨	٧٠	٧٦	١٦	٢٢٠٠	١,٥	٢٠٥	١٨
٦	١٢	–	١٥	١٠	٣	٤	١٠	٣٢	٣٨	١٠	١٥٠٠	٢,٠	١٢٢	٩
٧	١٨	١	٣٤	٣٤	٥	١٠	٣٠	١١٠	١٣٠	٢٦	٣٦٠٠	٢,٥	٤٦٧	٢٩
٨	–	٤	٧٢	٦٥	١٢	٢٣	٨٠	٢٦٠	٢٨٨	٦٢	٩٠٠٠	٣,٥	٨٠٥	٨٠
٩	١٢	٤	٧٢	٧٠	١١	٢٦	٨٠	٢٩٧	٣٤٠	٧٠	١٠٠٠٠	٤,٥	٩٣٠	٨٥
١٠	١٢	٣	٥٦	٦٢	١٠	٢٢	٦١	٢١٥	٢٣٨	٥٧	٧٨٢٠	٤,٠	٦٩٧	٦٤
١١	–	٢	٤٢	٤٨	٦	١٧	٤٠	١٤٠	١٥٠	٣٠	٤٦٠٠	١,٥	٤١٣	٣٧
١٢	–	٥	٨٠	٨٧	١٤	٣٥	١٠٠	٣٥٠	٣٥٠	٨٠	١٠٠٠٠	٤,٥	١١٣٥	١٠٠
١٣	١٢	١	٢١	٣٠	٣	٩	٢٥	١١١	١١٠	٢٣	٣٣٠٠	٢,٥	٣٣٨	٢٥
١٤	١٢	٢	٤٠	٥٠	٦	١٨	٥٠	١٥٠	١٨٦	٣٩	٦٠٠٠	٣,٥	٥١٦	٤٥
١٥	–	٣	٤٨	٦٠	٨	٢١	٦٠	٢٠٨	٢٢٠	٤٦	٦٥٠٠	٢,٥	٦٢٢	٥٤
١٦	٦	١	٢٠	٣٠	٣	٩	٢٠	١٠٠	٧٥	١٨	٢٥٠٠	١,٥	٢٥٩	٢٢
١٧	–	٥	٧٠	٨٥	١٣	٣٥	١٠٠	٣٥٠	٣٧٢	٧٨	١٠٠٠٠	٤,٥	١١٩٠	٨٩
١٨	١٨	٣	٤٩	٦٨	٨	٢٤	٨١	٢٥٣	٢٦٢	٦٣	٨١٠٠	٣,٥	٧٧٥	٦٦
١٩	–	١	٢٠	٢٨	٣	٩	٢٠	٦٥	٧٥	١٦	٢١٠٠	٢,٥	٢٠٠	١٨
٢٠	١٢	١	٢٣	٣٠	٤	١٠	٣٠	١٢١	١١٥	٢٣	٣٥٠٠	٢,٥	٣٢٤	٢٧

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات •

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان •

محافظة الشرقية
مركز الحسينية
سهل الحسينية

جدول رقم (٢) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القمح بمياه مخلوطة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري عمالة رجل/يوم	أعمال الري آلي ساعة	سماد بلدي م٣	تقاوي كجم	أزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (*)	الناتج أردب
١	–	٣	٥٤	٦٠	١٠	٢٢	٦٠	٢٠٨	٢٢٣	٤٥	٥٠٥٠	٣,٥	٦٦٧	٥٣
٢	–	٢	٤٠	٤٩	٥	١٨	٤٠	١٤٠	١٦٥	٣٥	٣٣٦٠	٢,٥	٤٤٩	٣٢
٣	–	٣	٥٤	٦٢	١٠	٢٣	٦٢	٢٠٨	٢٤٦	٥٥	٥٠٩٥	٤,٠	٦٥٤	٥٢
٤	–	٢	٣٤	٤٨	٧	١٨	٤٠	١٥٠	١٧٠	٤٠	٣٣٩٦	٢,٠	٤٤٦	٣٥
٥	–	١	٢٤	٣٣	٤	١٢	٢٠	٧٠	٨٥	٢٥	١٦٩٨	٢,٠	٢٢٦	١٧
٦	–	٣	٣٤	٤٦	٧	١٧	٣٠	١٣٠	١٥٤	٣٦	٣٤٥٥	٢,٠	٤٥٥	٣٤
٧	١٢	١	٢٣	٤١	٥	١٥	٢٢	١٠١	١١٦	٢٥	٢٥٥٥	٢,٠	٣٥٢	٢٥
٨	–	١	٢٣	٣٤	٤	١٣	١٥	٦٥	٨٠	٢٠	١٧٥٠	١,٥	٢٣٥	١٧
٩	١٨	١	٤٤	٣٥	١٠	١٣	٢٥	١٤٠	١٨٠	٣٠	٣١٠٠	٢,٠	٣٩٩	٢٤
١٠	١٢	–	١٧	١٢	٣	٤	١٠	٤٠	٤٥	١٥	٨٧٧	١,٥	١٣١	١٧
١١	–	٣	٤٥	٦٠	٨	٢٣	٦٥	٢٣٨	٢٣٨	٥٠	٥١٥٠	٣,٥	٦٥٦	٥٥
١٢	–	١	٢١	٢٩	٤	١٠	٢٠	٨٠	٧٥	٢٠	١٧٢٠	٢,٠	٢٢٩	١٩
١٣	١٢	٢	٣٣	٥٢	٧	١٩	٥٠	١٨٠	٢٠٠	٥٠	٤٠٢٥	٢,٥	٥٥٠	٤٥
١٤	١٨	–	٢١	١٨	٤	٧	١٥	٧٠	٧٥	١٥	١٢٨٨	١,٥	١٦٩	١٤
١٥	–	١	١١	٣٥	٣	١٣	٢٠	٧٥	٨٠	٢٥	١٦٥٥	١,٥	٢٢٢	١٨
١٦	٨	١	٢٣	٣٦	٥	١٣	٢٠	٩٠	٩٠	٣٠	٢٢١٠	٢,٠	٢٩٧	١٧
١٧	١٢	٣	٤٦	٦٢	١٠	٢٤	٧١	٢٢٨	٢٨٤	٥٦	٥٨٢٥	٤,٥	٧٤٣	٦٦
١٨	١٢	٢	٣٣	٥٠	٧	١٩	٥٠	١٥٠	١٦٠	٤٠	٤١٥٦	٣,٠	٥٤٢	٤٦
١٩	–	٢	٣٣	٤٨	٧	١٨	٤٠	١٢٠	١٥٠	٤٠	٣٤٦٠	٢,٠	٤٤٦	٣٤
٢٠	–	٣	٣٣	٦٢	٨	٢٤	٦٦	١٩٣	٢٣٨	٤٥	٥١١٠	٤,٠	٦٥٧	٥١

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات ٠

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان ٠

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

القصبي

جدول رقم (٣) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القمح بمياه صرف زراعي والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري		سماد بلدي م٣	تقاوي كجم	أزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (*)	الناتج أردب
	ط	ف			عمالة رجل/يوم	آلي ساعة								
١	١٢	١	٢٩	٤٣	٦	١٦	٣٠	١٢١	١٢١	٣٠	٢٨٦٠	٢,٥	٣٥١	٢٥
٢	–	٣	٤٥	٦٤	٩	٢٤	٦٠	٢٣٨	٢٣٨	٤٥	٥٤٨٠	٣,٥	٦٩٩	٥٦
٣	١٢	١	٢٨	٤٥	٥	١٧	٣٠	١٢١	١٢١	٣٠	٢٨١٥	٢,٥	٣٥٧	٢٣
٤	–	٢	٣٣	٤٩	٧	١٩	٤٠	١٥٠	١٦٠	٣٠	٣٥٦٠	٣,٠	٤٦٦	٣٣
٥	١٢	٢	٤٥	٥٥	٩	٢٠	٥٠	١٨٠	٢٠٠	٤٠	٤٢٨٠	٢,٥	٥٨٢	٤٥
٦	–	١	١٦	٣٨	٣	١٤	٢٠	٧٥	٨٠	٢٠	١٩٥٠	٢,٠	٢٣٦	١٥
٧	١٢	–	٩	١٤	٢	٥	١٠	٤٠	٤٠	١٠	٩٧٧	١,٥	١٢٢	١٦
٨	–	١	١٨	٣٠	٤	١٢	٢٠	٨٠	٨٠	٢٠	١٩٨٠	٢,٠	٢٤١	١٧
٩	١٨	٢	٤٦	٦٠	١٠	٢٤	٥٥	٢٢٣	٢٣٨	٦٠	٤٧٥٥	٣,٥	٦٤٢	٤٣
١٠	١٢	١	٢٥	٤٢	٥	١٧	٣٠	١٢١	١٢١	٣٠	٢٩٥٦	٢,٥	٣٥٥	٢٤
١١	–	٣	٥٦	٦٠	١٢	٢٣	٥٩	٢٣٨	٢٣٨	٥٩	٥٢٥٨	٣,٥	٦٨٥	٤٩
١٢	١٨	١	٣٥	٣٦	٨	١٤	٤٠	١٤٠	١٦٠	٤٠	٣٢٧٧	٢,٥	٤٢٠	٢٦
١٣	–	١	١٧	٣٤	٤	١٤	٢٠	٧٠	٨٠	١٥	١٩٢٥	٢,٠	٢٤٢	١٨
١٤	–	٢	٣٦	٤٨	٨	١٩	٤٠	١٣٠	١٦٠	٣٠	٣٦٢٣	٢,٥	٤٧٩	٣٣
١٥	١٢	٣	٥٤	٦٥	١٢	٢٧	٧١	٢٦٤	٢٨٤	٦١	٦١٠٥	٤,٠	٨٠٠	٥٧
١٦	–	٢	٣٨	٤٨	٩	١٩	٤٠	١٣٠	١٦٠	٤٠	٣٥٥٠	٣,٠	٤٧١	٣٣
١٧	–	١	١٩	٣٨	٥	١٥	٢٠	٦٥	٨٠	١٨	١٩٤٢	٢,٠	٢٤٦	١٦
١٨	١٢	–	١٠	١٤	٣	٦	١٠	٤٠	٤٠	١٠	٩٨٨	٢,٠	١٢٤	٨
١٩	–	١	١٨	٢٨	٥	١١	٢٠	٧٠	٨٠	٢٠	١٩٤٧	٢,٥	٢٣٣	١٦
٢٠	–	١	١٩	٣٥	٥	١٤	٢٠	٦٥	٨٥	٢٥	١٨٥٦	٢,٠	٢٣٨	١٧

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات ٠

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان ٠

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

بحر البقر

جدول رقم (٤) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القمح بمياه صرف صحي مخلوطة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري	عمل آلي	أعمال الري		سماد بلدي	تقاوي	أزوت صافي	فوسفات صافي	مياه ري	مبيدات	رأس مال جاري	الناتج
	ط	ف	رجل/يوم	ساعة	عمالة رجل/يوم	آلي ساعة	م٣	كجم	كجم	كجم	م٣	لتر	جنيه (*)	أردب
١	–	١	١٢	٣٢	٣	١٣	–	٧٧	٦٠	١٥	٢٢٠٠	٢,٥	١٩٥	١٨,٥
٢	١٢	١	٢٣	٤٣	٥	١٩	–	١١٥	٧٥	٢٣	٢٥٥٠	٣,٥	٢٩٠	٢٥
٣	–	٢	٢٠	٤٨	٤	٢٢	–	١٥٧	١٣٠	٣٠	٤٠٠٠	٤,٠	٣٨٠	٣٦
٤	–	١	١٦	٣٠	٤	١٤	–	٧٥	٦٥	١٥	٢٢٠٠	٢,٠	١٩٨	١٧,٥
٥	–	١	١٤	٢٨	٤	١١	–	٨٠	٦٠	١٥	٢١٠٠	٣,٠	٢٠٠	١٧,٥
٦	–	٣	٣٥	٤٥	٦	٣٠	–	١٥٠	١١٠	٢٨	٤٠٠٠	٣,٠	٣٧٨	٣٧
٧	–	١	١١	٢٨	٣	١٣	–	٧٥	٦٠	١٥	٢٠٠٠	٢,٥	١٩٢	١٨
٨	١٢	١	٢٢	٤٢	٧	١٦	–	١١٠	٧٥	٢٣	٢٥٦٠	٣,٥	٢٨٢	٢٦
٩	–	٢	٢٨	٤٦	٧	١٨	–	١٥٠	١٢٠	٢٥	٤٠٠٠	٣,٥	٣٨٨	٣٥
١٠	١٢	١	٢٠	٤٥	٦	٢٠	–	١٢١	٨٠	٢٥	٢٤٣٩	٢,٥	٢٩٩	٢٥
١١	١٢	١	٢٠	٤٢	٦	١٧	–	١١٠	٩١	٢٦	٢٤٥٦	٢,٢٥	٢٠٤	٢٧
١٢	١٢	١	٢١	٤٣	٧	١٧	–	١١٤	٨٥	٢٥	٢٥٨٨	٢,٥	٢٠٦	٢٦
١٣	١٢	–	١٣	١٤	٣	٦	–	٤٠	٤٠	٩	١٢٠٠	٢,٠	١٠٤	٩
١٤	١٢	–	٥	١٢	٢	٥	–	٣٥	٣٥	٨	١٣٠٠	١,٥	٩٨	٨
١٥	١٢	١	٢٣	٤٣	٥	١٩	–	١١٥	٩١	١٨	٢٤٥٦	٢,٧٥	٢٩٣	٢٧
١٦	١٨	١	٢٤	٣٦	٧	٢٠	–	١٣٠	١٠٠	٢٢	٢٨٣٤	٣,٥	٣٣٤	٣٠
١٧	–	٢	٢٥	٣٨	٧	٢٠	–	١٤٥	١٢٠	٣٠	٤٢٠٠	٣,٥	٣٨٨	٣٧
١٨	–	١	١٣	٣٤	٤	١٤	–	٧٨	٧٤	١٥	٢٢٠٠	٢,٠	٢٠٧	١٨,٥
١٩	١٢	–	٦	١٤	٣	٥	–	٤٠	٤٢	١٠	١٢٠٠	١,٥	٩٥	٩
٢٠	–	٢	٢١	٤٨	٧	٢٢	–	١٥٤	١٢٥	٣٥	٤٢٢٢	٢,٥	٣٩٦	٣٥

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات ◦

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان ◦

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

قصاصين الشرق

جدول رقم(٥) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الفول البلدي بمياه عذبة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري عمالة رجل/يوم	أعمال الري آلي ساعة	سماد بلدي م٣	تقاوي كجم	آزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه(*)	الناتج أردب
١	—	١	٨	١٢	٢	٤	١٢	٥٠	١٥	٢٤	١٢٨٢	٢	٢٢٩	١٠
٢	—	٢	١٥	١٨	٣	٥	٢٠	١٣٠	٢٣	٣٨	٢٥٨٠	٣	٤٥٠	١٦
٣	١٢	١	١٢	١٦	٢	٤	١٥	٩١	٢٣	٣٥	١٩٢٧	٢,٥	٣٣٨	١٣
٤	—	٢	١٤	٢٠	٣	٤	٢٠	١٢٠	٢٥	٣٩	٢٥٩٣	٢,٥	٤٥٧	١٧
٥	—	١	٩	١٨	٢	٤	١٠	٦٠	١٣	١٦	١٢٨٦	١,٥	٢٢٥	٨,٥
٦	١٢	—	٥	٨	١	٢	٦	٢٥	٧	١٠	٦٤٤	١,٥	١١٩	٦
٧	١٨	١	١٥	١٦	٣	٤	١٨	١٠٠	٢٠	٣٥	٢٢٤٦	٢	٣٨٦	١٧
٨	—	١	١٠	١٠	٢	٢	١٠	٦٠	١٥	٢٣	١٢٨٨	١,٥	٢٢٥	٩,٥
٩	١٢	٢	١٨	٢٠	٣	٥	٣٠	١٥٠	٢٥	٣٨	٣١٨٨	٣	٥٢٤	٢٢
١٠	١٢	—	٦	٩	١	٢	٥	٣٠	٨	١٢	٦٤٦	١,٥	١١٥	٧
١١	—	١	٩	١٢	٢	٣	١٢	٦٥	١٥	١٥	١٢٨٨	١,٥	٢٣٠	٩
١٢	—	١	١٢	١٤	٢	٣	١٠	٦١	١٢	٢٤	١٢٩٢	٢	٢٣٤	٨,٥
١٣	١٢	١	١٤	١٦	٢	٤	١٣	٩١	٢١	٣٦	١٩٣٥	٢	٣٣٥	١٤
١٤	١٢	—	٧	٨	١	٢	٧	٣٢	١٠	١٢	٦٤٩	٢	١١٧	٦
١٥	—	١	١٢	١٤	٢	٤	١٠	٥٥	١٦	٢٢	١٢٩٤	٢,٥	٢٢٧	٩
١٦	١٨	—	١٠	١٢	٢	٣	٨	٥٠	٩	١٨	٩٦٨	١,٥	١٧٦	٨,٢٥
١٧	—	١	١١	١٥	٢	٤	١١	٦٠	١٧	٢٥	١٢٨٧	٢	٢٣١	١٠
١٨	١٢	—	٩	٨	١	٢	٦	٢٧	٩	١٢	٦٥٠	١,٥	١٢٠	٥
١٩	—	١	١٠	١٢	٢	٣	١٢	٦٠	١٥	٢٥	١٢٨٣	٢	٢٣٤	٩
٢٠	١٢	١	١٣	١٤	٢	٣	١٥	٨١	٢٤	٣٦	١٩٢٣	٢,٥	٣٤٦	١٤

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات •

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان •

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

سهل الحسينية

جدول رقم(٦) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الفول البلدي بمياه مخلوطة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري صافة رجل/يوم	أعمال الري آلي ساعة	سماد بلدي م٣	تقاوي كجم	آزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه(*)	الناتج أردب
١	—	٢	١٨	١٩	٤	٥	٣٠	١٢٠	٣٠	٤٨	٢٥٨٣	٣,٥	٤٩١	١٥
٢	١٢	١	١٥	١٧	٣	٤	٢٦	٨١	١٨	٤١	١٩٥٢	٢,٥	٣٧٠	١١
٣	١٨	—	٨	١٣	٢	٣	١٥	٦٠	١٠	٣٠	٩٧٢	٢,٥	١٨٩	٧
٤	١٢	—	٥	٩	١	٢	١٥	٣٢	٨	١٥	٦٥٥	٢	١٢٩	٤,٥
٥	—	١	١٠	١٤	٢	٤	٢٠	٦٥	١٥	٢٥	١٣٠٠	٢,٥	٢٤٩	٨
٦	١٨	١	١٨	١٧	٣	٤	٣٢	١٢٠	٢٢	٤٠	٢٢٨١	٣	٤٠٤	١
٧	—	٢	٢٠	٢٢	٤	٦	٤٠	١٢٥	٢٤	٥٠	٢٦٠٥	٢,٥	٤٨٨	١٥
٨	—	٣	٢٤	٣٠	٥	٨	٦٠	١٨٠	٤١	٧٥	٣٨٧٥	٢,٥	٧٠٥	٣٠
٩	١٢	١	١٤	١٧	٢	٤	٣٠	٨٠	٢٦	٢٥	١٩٦٦	٢,٥	٣٦٩	١٢
١٠	١٢	—	٧	٩	٢	٢	١٠	٤٠	٨	١٢	٦٦٤	١,٥	١٣٢	٥
١١	—	٢	١٦	٢٠	٣	٥	٣٠	١٤٠	٢٤	٥٠	٢٥٩٦	٢,٥	٤٧٩	١٥
١٢	—	١	١١	١٤	٢	٤	٢٠	٦٠	١٣	١٨	١٢٩٥	٢	٢٤٥	٧,٥
١٣	١٢	١	١٧	١٨	٣	٥	٣٢	٩٠	٢٣	٢٣	١٩٧٧	٢,٥	٣٦٩	١٠
١٤	١٢	١	١٦	١٨	٣	٤	٢٦	٨٥	٢٣	٢٥	١٩٨٦	٢	٣٥٢	١٢
١٥	—	٢	١٨	٢٠	٤	٥	٤٠	١٣٠	٢٥	٣١	٢٥٩٤	٢,٥	٤٧٩	١٧
١٦	١٢	—	٦	١٠	١	٢	١٠	٣٠	٩	١٣	٦٥٨	١,٥	١٢٦	٤,٥
١٧	١٢	١	١٦	١٥	٣	٤	٣٠	٧٥	٢٤	٢٤	١٩٣٦	٢,٥	٣٦٢	٩
١٨	١٢	—	٥	٩	١	٢	١٠	٣٠	٩	١٥	٦٤٦	١,٥	١٣٠	٤,٥
١٩	—	١	١٢	١٥	٢	٤	٢٠	٥٠	٢١	٢٦	١٢٩٣	٢,٥	٢٥٦	٨,٥
٢٠	—	٢	١٨	٢٢	٤	٥	٤٠	١١٠	٣٢	٤٣	٢٥٨٦	٣,٥	٤٨٠	١٨

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية
مركز الحسينية
القصبي

جدول رقم (٧) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الفول البلدي بمياه صرف زراعي والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري	عمل	أعمال الري		سماد	تقاوي	آزوت صافي	فوسفات صافي	مياه ري	مبيدات	رأس مال جاري	الناتج
	ط	ف	رجل/يوم	آلي ساعة	عمالة رجل/يوم	آلي ساعة	بلدي م٣	كجم	كجم	كجم	م٣	لتر	جنيه(*)	أردب
١	١٢	١	١٤	١٨	٣	٥	٢٦	٨١	٢٣	٤٠	٢٠٠٠	٢,٥	٤٠٠	١١,٥
٢	—	٢	١٨	٢٠	٤	٥	٣٠	١٢٠	٣٠	٤٦	٢٩٠٠	٣	٥١٦	١٤,٥
٣	١٢	—	٧	١٠	٢	٣	١٥	٣٠	٩	١٥	٦٨٦	٢	١٤١	٤,٥
٤	—	١	١٢	١٤	٢	٤	٢٠	٦٥	١٣	٢٥	١٤٥٤	٢	٢٧٣	٧,٥
٥	١٢	١	١٦	١٨	٣	٤	٣٠	٨٠	٢٣	٣٠	٢٠٥٠	٢	٣٩٨	١٢
٦	—	٢	١٦	٢٢	٤	٥	٤٠	١٢٠	٣٢	٤٠	٣٠٠٠	٣	٥٠٢	١٤
٧	١٢	—	٦	١١	٢	٣	١٠	٣٠	٨	١١	٦٩٨	٢	١٣٨	٤
٨	—	١	١٠	١٥	٣	٤	٢٠	٦٠	١٥	٢٥	١٥٠٠	٢,٥	٢٧٧	٧
٩	١٨	—	٩	١٥	٢	٤	٢٠	٦٠	١١	٢٥	١٠٥٠	٢	٢١٣	٧
١٠	١٢	١	١٥	٢٠	٣	٥	٣٠	٧٥	٢١	٢٥	١٩٩٢	٢,٧٥	٤١١	١٢
١١	—	٢	١٩	٢٤	٤	٦	٤٠	١٤٠	٣٠	٣٠	٢٨٥١	٣,٢٥	٤٩٨	١٤
١٢	—	١	١٣	١٦	٣	٤	٢٠	٧٠	١٦	٢٨	١٤١٠	٢,٢٥	٢٧١	٧
١٣	١٢	—	١٧	١٢	٢	٣	١٠	٣٥	٩	١٢	٦٧٨	١,٧٥	١٤٠	٣,٥
١٤	١٨	—	١٠	١٥	٢	٤	٢٠	٤٠	١٣	١٥	٩٩٥	٢	٢١٢	٤
١٥	١٢	—	٨	٨	٢	٢	١٠	٣٠	٨	١٥	٦٨٩	٢	١٣٧	٣,٧٥
١٦	—	١	١١	١٤	٢	٤	٢٠	٧٥	١٥	٢٥	١٣٩٨	٢,٥	٢٧٤	٨
١٧	—	١	١٢	١٢	٣	٣	٢٢	٦٣	١٧	٢٢	١٤٤٥	٢	٢٧٧	٧,٥
١٨	١٢	—	٨	١٠	٢	٣	١٠	٣٢	٩	١١	٦٨٧	١,٧٥	١٤٢	٤,٥
١٩	١٢	—	٧	١٢	٢	٣	١٠	٣٠	٨	١١	٦٩٦	٢	١٣٨	٣,٧٥
٢٠	١٢	—	٨	١٠	٢	٣	١٠	٤٠	٧	١٢	٦٨١	٢	١٤٢	٤

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات ،

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان ،

محافظة الشرقية
مركز الحسينية
بحر البقر

جدول رقم(٨) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الفول البلدي بمياه صرف صحي مخلوطة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري عمالة رجل/يوم	أعمال الري آلي ساعة	تقاوي كجم	آزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه(*)	الناتج أردب
١	١٢	—	٤	١٠	١	٣	٤٠	٦	١٢	٦٤٤	٣	١٢٥	٥,٥
٢	١٢	١	١٣	٢٥	٢	٦	١١٠	٢٠	٣٣	١٩٥٤	٤,٥	٣٥١	١٤,٥
٣	—	١	٩	١٤	٢	٤	٨٠	١٠	١٥	١٢٨٦	٤	٢٤٥	٩
٤	—	١	١٠	١٦	٢	٤	٧٠	١٥	١٥	١٢٩٥	٣,٧٥	٢٤٠	٧,٥
٥	—	٢	١٤	٢٥	٢	٧	١٢٠	١٣	٣٨	٢٥٩٦	٤,٥	٤٥٠	١٥
٦	١٢	—	٥	١٢	١	٣	٣٠	٧	١٠	٦٤٦	٢,٧٥	١١٩	٥
٧	—	١	٩	١٦	٢	٤	٦٥	١٥	٢٠	١٢٨٩	٣	٢٣٩	١١,٥
٨	١٢	—	٤	١٠	١	٣	٣٢	٨	١٣	٦٤٩	٢,٥	١٢٠	٥
٩	١٨	—	٥	١٥	١	٤	٤٠	١٢	١٩	٩٧٦	٢,٧٥	١٨٩	٧
١٠	١٢	—	٤	١٠	١	٣	٢٨	٨	١٢	٦٤٨	٢,٥	١٢٣	٤,٥
١١	—	٢	١٦	٢٥	٣	٦	١٣٠	٢٠	٣٠	٢٥٨٥	٤,٥	٤٧٠	١٧,٥
١٢	١٢	٢	٢٠	٣٠	٣	٨	١٥٠	٣٠	٥٦	٣٢١٠	٥	٥٨٠	٢٢,٥
١٣	—	١	٩	١٨	١	٥	٨٠	١٥	١٥	١٣٠٥	٣	٢٣٩	٩
١٤	١٢	٢	١٨	٢٦	٣	٧	١٦٠	٣٢	٥١	٣٢٥٦	٤,٥	٥٦٦	٢٣
١٥	—	٢	١٥	٢٥	٢	٦	١٤٠	١٤	٣٧	٢٥٩٥	٣,٥	٤٥٩	١٦
١٦	—	١	٩	١٨	١	٥	٦٥	١٢	٢٠	١٢٨٧	٢,٧٥	٢٤١	٨
١٧	١٢	١	٤	٢٠	٢	٥	٩٠	١٨	٣٥	١٩٢٨	٣	٣٤٨	١٢
١٨	١٢	٢	٢٠	٣٠	٣	٨	١٤٠	٣٠	٥٦	٣٢٢٩	٤,٥	٥٧١	٢٣
١٩	١٢	—	٦	١٢	١	٣	٣٥	٧	١٣	٦٤٥	٣	١٢١	٦
٢٠	١٢	—	٧	١٠	١	٣	٤٠	٨	١٤	٦٤٣	٢,٥	١٢٨	٦,٥

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

قصاصين الشرق

جدول رقم(٩) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القطن بمياه عذبة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري	عمل آلي	أعمال الري		سماد بلدي	تقاوي	آزوت صافي	فوسفات صافي	مياه ري	مبيدات	رأس مال جاري	الناتج
	ط	ف	رجل/يوم	آلي ساعة	عمالة رجل/يوم	آلي ساعة	م٣	كجم	كجم	كجم	م٣	لتر	جنيه(*)	أردب
١	١٢	١	٣٨	٣٠	٦	٥	١٢	٩١	١٠٠,٥	٤٥	٥٤٠٠	٣,٥	١٠٦	١٠
٢	١٢	١	٣٤	٢٦	٦	٤	١٢	٨١	١٠٣	٤٦	٥٤٨٠	٤	٣١٥	١١
٣	١٢	١	٣٥	٢٠	٦	٤	١٤	٨٧	١٠٢	٤٣	٥٣٥٠	٣	٣١١	٩
٤	—	٢	٥٢	٣٠	٩	٥	١٦	١٢٠	١٤٠	٦٢	٧٠٠٠	٥,٥	٤٠٨	١٢
٥	٦	٢	٥٤	٣٤	١٠	٥	١٨	١٣٩	١٤٤	٦٤	٧٩٤٣	٦	٤٣٤	١٤,٥
٦	—	٣	٥٠	٣٦	٩	٦	٢٧	٢٠٨	٢١٨	٩٥	٨٥٧٥	٨	٦٠٥	٢٠
٧	—	٢	٤٥	٣٠	٧	٦	٢٠	١٥٠	١٣٨	٥٨	٦٥٠٠	٦	٤١٩	١٢
٨	—	١	٣٩	١٥	٦	٢	١٠	٨٠	٧٠	٣١	٣١٥٠	٢,٥	٢١١	٦
٩	١٢	١	٤٥	٣٢	٧	٦	١٢	١٠١	٩٩	٤٠	٥٢٣٠	٣,٥	٣٢٢	٨,٢٥
١٠	١٢	٣	٥٥	٣٥	١٠	٦	٣٠	٢٤٤	٢٣٤	١٠٢	٨٧٩٨	٦,٥	٧٠٢	٢٥
١١	١٨	—	٢٤	١٠	٤	٢	١٠	٧٠	٦٠	٢٢	٢٥٠٠	٢	١٦١	٤,٥
١٢	—	٣	٥٢	٣٤	٩	٦	٢٤	١٧٨	١٧٨	٨٩	٨٥٦٠	٥,٥	٦١٥	١٨,٧٥
١٣	١٢	١	٣٠	٢٦	٥	٥	١٢	١١١	١٠١	٤٢	٥٠٠٠	٤	٣١٣	٨,٢٥
١٤	—	٣	٥٦	٣٥	٨	٧	٢٥	٢٣٨	١٩٨	٨٤	٨٤٧٧	٥,٥	٦٠١	١٦,٧٥
١٥	١٢	٢	٤٧	٣٠	٧	٥	٢٠	١٨٠	١٥٠	٧٠	٧٥٠٠	٥,٥	٤٩٩	١٤,٥
١٦	—	٢	٤٢	٣٤	٨	٥	١٨	١٥٠	١٣٠	٦٠	٧٠٥٠	٦,٥	٤٢٢	٩
١٧	—	٢	٤٠	٣٥	٦	٥	١٦	١٦٠	١٢٠	٧٠	٦٨٠٠	٥	٤١٠	١٠,٥
١٨	—	٣	٥٠	٣٥	٩	٦	٢٦	١٩٨	٢١٠	٩٢	٨٤٩٥	٧,٥	٦١٢	١٧,٢٥
١٩	١٢	٢	٤٥	٣٢	٧	٦	٢٢	١٧٠	١٧٠	٧٥	٧٥٢٠	٦	٥٠٨	١٦,٢٥
٢٠	—	٢	٤٠	٢٩	٧	٥	٢٠	١٤٠	١٣٨	٦٠	٥٩٧٠	٤,٥	٤١٣	١١

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية
مركز الحسينية
سهل الحسينية

جدول رقم(١٠) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القطن بمياه مخلوطة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري عمالة رجل/يوم	أعمال الري آلي ساعة	سماد بلدي م٣	تقاوي كجم	آزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه(*)	الناتج أردب
١	—	١	٢٧	١٦	٥	٣	١٢	٨٠	٧٥	٣٥	٣٣٠٠	٣	٢٢٨	٦
٢	١٢	١	٤	٢٤	٦	٥	١٤	١٠١	١٠٦	٤٨	٥٣٠٠	٤	٣١٨	١٠
٣	١٢	١	٣٥	١٩	٦	٤	١٦	١٢٠	١٠٩	٤٨	٥٤٥٠	٣,٥	٣٠٨	١٠,٢٥
٤	—	٢	٤٢	٣٨	٧	٧	٢٢	١٤٠	١٤٥	٦٥	٦٨٠٠	٥	٤٥٠	١٢,٥
٥	—	١	٢٥	٢٠	٤	٤	١٤	٧٠	٦٩	٣٢	٣٥٠٠	٣,٥	٢٣٣	٥
٦	—	١	٢٥	١٥	٥	٣	١٢	٨٠	٧٢	٣٣	٣٩٠٠	٣	٢٢٦	٥,٥
٧	٦	١	٢٥	١٨	٥	٣	١٥	٨٠	٧٧	٣٦	٥٠٠٠	٤,٥	٢٣٥	٥,٧٥
٨	١٨	١	٣٠	٢٠	٥	٤	١٨	١٣٠	١٣٨	٦٢	٦٣٠٠	٥	٣٥٨	١٠
٩	١٢	١	٢٨	٢٢	٥	٤	١٦	١٢٠	١١١	٥٤	٥٥٨٠	٣,٥	٣٤١	٩,٧٥
١٠	١٢	١	٢٩	٢١	٥	٤	١٦	١١٠	١٠١	٥٢	٥٨٥٠	٣,٥	٣٣٦	٩
١١	—	٣	٥٨	٤٨	١٠	٩	٣٠	٢٠٨	٢١٣	٩٤	٩٨٨٠	٦	٦٦٢	١٧
١٢	—	٣	٥٥	٤٥	١٠	٩	٢٨	١٩٨	٢١٦	٩٧	٩٧٨٠	٦	٦١٢	١٦,٢٥
١٣	—	٣	٥٨	٤٦	١٠	٩	٢٨	٢٣٨	٢١٨	٩٩	٩٩٠٠	٦,٥	٦٤٣	١٧,٧٥
١٤	—	٢	٤٥	٣٦	٨	٧	٢٠	١٦٠	١٣٥	٦٥	٦٩٠٠	٥	٤٤٤	١٠
١٥	١٢	٢	٥٠	٤٠	٩	٨	٢٤	١٧٥	١٧٦	٧٨	٨٩٠٠	٥,٥	٥٥٠	١٣,٢٥
١٦	١٢	٢	٤٧	٤٢	٨	٨	٢٥	١٨٠	١٦٥	٧٥	٨٦٥٠	٥,٥	٥٢٦	١٢,٥
١٧	—	١	٢٤	٢٠	٤	٤	١٢	٨٠	٧٨	٣٤	٣٥٦٠	٢	٢٢٥	٥,٥
١٨	—	١	٢٧	١٣	٥	٣	١٤	٧٠	٧٠	٣٠	٣٣٩٥	٣	٢٣٠	٥
١٩	—	١	٢٥	١٨	٤	٣	١٦	٦٠	٧٣	٣٣	٣٩٦٠	٣,٥	٢٢٠	٥,٥
٢٠	—	١	٢٨	٢٣	٥	٤	١٢	٨٠	٧٥	٣٠	٣٨٧٠	٣,٥	٢٣٠	٥,٢٥

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات ·

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان ·

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

القصبي

جدول رقم(١١) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القطن بمياه صرف زراعي والناتج الفيزيقي منها

للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري: صيانة رجل/يوم	أعمال الري: آلي ساعة	سماد بلدي م٣	تقاوي كجم	آزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه(*)	الناتج أردب
١	١٢	١	٥٤	٢٦	٩	٦	١٤	١٠٠	١١١	٥٠	٥٤٠٠	٤	٣٥٠	٧,٥
٢	١٢	١	٤٦	٢٢	٣	٥	١٦	١٢٠	١٢١	٥٠	٥٤٥٥	٤	٣٤٥	٨,٥
٣	١٢	١	٤٥	٢٥	٨	٦	١٨	١١٠	١٠٦	٤٨	٥٥٥٠	٣,٥	٣٥٥	٧
٤	١٨	—	٣٥	١٠	٦	٢	١٢	٦٥	٧٠	٢٥	٢٧٥٥	٣	١٧٨	٣,٧٥
٥	١٨	١	٤٥	٢٨	١٠	٦	٢٠	١٣٠	١٣٨	٦٢	٦٥٠٠	٥	٤٠٦	١٠
٦	١٢	١	٤٨	٢٢	٨	٥	١٨	١١٠	١١١	٥٤	٥٦٥٠	٤	٣٣٩	٧,٧٥
٧	٦	٢	٥٥	٤٣	١٠	٩	٢٠	١٧٣	١٤٩	٦٩	٨٣٥٠	٦	٥٠٢	١١,٧٥
٨	١٢	١	٤٠	٢٣	٧	٥	١٨	١٢٠	١٠١	٥٥	٥٥٠٠	٤	٣٤٧	٨
٩	—	٢	٤٢	٣٩	٨	٩	٢٢	١٤٠	١٤٥	٦٥	٧٦٠٠	٤,٥	٤٩٨	١٠
١٠		٢	٣٦	٣٨	٦	٨	٢٤	١٦٠	١٣٨	٦٨	٧٥٠٠	٥	٥٠٣	٨
١١	١٢	١	٣٠	٢٤	٥	٥	١٤	١٠٠	١٠٦	٤٨	٥٢٥٠	٤	٣٤٥	٧,٥
١٢	١٢	١	٣٥	٢٦	٦	٦	١٨	١١٠	١٠٩	٥٠	٥٤٥٠	٣,٥	٣٤٧	٨
١٣	١٢	١	٢٠	٢٨	٤	٦	١٦	١٠٥	١١١	٥٥	٥٣٠٠	٤,٥	٣٥٠	٨
١٤	—	٣	٥٠	٥٠	١٠	١١	٣٠	٢٠٨	١٩٨	٩٩	١١٠٠٠	٦,٥	٦٠١	١٦,٧٥
١٥	—	٣	٤٥	٥٣	٩	١٢	٤٠	١٩٨	٢١٦	٩٧	١٠٩٠٠	٦,٥	٥٩٥	١٥
١٦	—	٢	٣٥	٤٥	٨	١٠	٢٢	١٤٠	١٣٥	٦٥	٧٥٠٠	٥,٥	٤٠٦	٨,٥
١٧	١٢	١	٢٦	٢٢	٥	٥	١٨	١٠٥	١٢١	٥٠	٥٥٠٠	٥	٣٤١	٧
١٨	—	٢	٣٠	٣٩	٦	٩	٢٤	١٢٠	١٥٠	٦٦	٧٤٠٠	٦	٤٧٠	٨
١٩	١٢	٣	٥٠	٦٧	١٠	١٥	٤٠	٢٦٤	٢٣٤	١٠٢	١٢٥٠٠	٦,٧٥	٧٠٦	١٧,٧٥
٢٠	—	٢	٢٨	٥٠	٥	١١	٢٨	١٦٠	١٦٥	٧٥	٧٢٠٠	٥,٧٥	٤٤٢	١٠

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات ٠

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان ٠

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

بحر البقر

جدول رقم(١٢) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القطن بمياه صرف صحي مخلوطة والناتج الفيزيقي منها

للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري عمالة رجل/يوم	أعمال الري آلي ساعة	تقاوي كجم	أزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري $م^3$	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه(*)	الناتج أردب
١	١٢	١	٣٨	٢٨	٦	٢	١١٥	١٠٢	٣٩	٤٥٠٠	٥	٣٠٥	٩,٥
٢	١٢	١	٣٥	٢٤	٥	٦	١٢٥	١١١	٣٩	٤٦٠٠	٤	٣٠٨	١٠
٣	—	٢	٤٠	٤٠	٦	١٠	١٤٥	١٠٠	٦٠	٦٣٠٠	٧	٤٠٥	١١
٤	—	٣	٥٥	٥٢	٨	١٢	٢٢٠	١٥٨	٦٥	٩٠٠٠	٨,٥	٥٩٨	١٥
٥	—	٢	٣٥	٤٦	٥	١١	١٤٨	١١٨	٦٥	٦٤٠٠	٨	٣٩٩	١٠
٦	—	٢	٣٨	٤٨	٦	١٢	١٣٥	١١٠	٦٠	٦٠٠٠	٦	٤٠٠	١١,٥
٧	—	٣	٥٦	٥٥	٩	١٣	٢٢٨	١٦٨	٧٤	٩٨٨٠	٥,٥	٦٠٠	١٧,٧٥
٨	—	٢	٤٦	٤٣	٧	١٠	١٧٥	١٢٠	٥٥	٦٤٠٠	٦,٥	٣٩٦	١٢
٩	١٢	١	٣٥	٢٥	٥	٦	١١٥	٨٦	٣٨	٤٤٢٥	٦	٢٩٥	٩
١٠	—	٢	٤٢	٢٤	٧	٦	١٦٥	١٢٠	٦٢	٦٣٠٠	٥	٤١٠	١٢
١١	—	٣	٥٠	٥٤	٨	١٣	٢٢٠	١٦٥	٨٥	٩٣٠٠	٨	٥٩٦	١٥
١٢	١٢	٢	٥٠	٤٥	٨	١١	١٧٥	١٤٥	٧٠	٧٨٠٠	٥	٥٠٨	١٣,٢٥
١٣	١٢	١	٤٠	٢٥	٦	٦	١٣٠	٨٦	٣٥	٤٥٥٠	٤	٣٠٠	٩,٥
١٤	—	٢	٤٤	٤٥	٧	١١	١٣٥	١١٥	٥٧	٦٢٥٠	٥	٤٠٢	١١
١٥	١٢	٢	٤٥	٥٠	٧	١٢	١٦٥	١٢٥	٦٣	٧٨٨٥	٧	٥٠١	١٤,٢٥
١٦	—	٢	٣٨	٤٥	٦	١١	١٤٥	١٥١	٥٨	٦١٠٠	٦	٣٩٨	١١
١٧	—	٢	٤٥	٤٨	٧	١٢	١٣٥	١٠٥	٥٥	٦٤٥٠	٥	٤٠٠	١٠,٥
١٨	—	٣	٤٨	٥٥	٧	١٣	١٩٥	١٥٨	٨٢	٩٧٥٠	٨	٥٩٨	١٦,٢٥
١٩	١٢	١	٣٣	٢٦	٥	٦	١١٥	٨٤	٤٢	٤٦٥٠	٥	٣٠٣	٩
٢٠	—	٢	٣٢	٥٢	٦	١٢	١٤٥	١١٠	٦٠	٦٣٨٥	٥	٤٠٨	١٢

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات ٠

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان ٠

محافظة الشرقية
مركز الحسينية
قصاصين الشرق

جدول رقم(١٣) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأرز بمياه عذبة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري عمالة رجل/يوم	أعمال الري آلي ساعة	تقاوي كجم	آزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه(*)	الناتج أردب
١	—	٥	٧٠	٩٦	١٤	٣٨	٣٥٠	١١٥	٧٨	٣٦٠٠٠	١٠	١٥١٥	١٨,٧٥
٢	—	٣	٥٠	٦٠	١١	٢٤	٢٣٨	٧٤	٤٦	٢٢٠٠٠	٦	٩٠٠	١٢
٣	١٢	١	٣٥	٤٨	٨	١٩	١٠١	٤٠	٣٠	١١٤٥٠	٣	٤٥١	٥,٧٥
٤	—	٢	٣٥	٥١	٨	٢٠	١٣٠	٥٠	٣٥	١٥٤٠٠	٤	٦٠٠	٧
٥	—	١	٣٠	٣٥	٨	١٤	٦٠	٢٤	١٦	٧٥٠٠	٢	٣٠٤	٣,٥
٦	١٢	—	١٧	١٢	٤	٥	٣٠	١٠	١٠	٤٠٠٠	١	١٥٥	١,٧٥
٧	١٨	١	٣٥	٢٨	٩	١٦	١٠٠	٣٠	٢٨	١٣٨٥٠	٤	٥٢٦	٦,٧٥
٨	—	٤	٥٥	٧٠	٢٤	٣١	٢٨٠	١٠٠	٦٥	٢٨٥٠٠	٨	١٢٠٠	١٥
٩	١٢	٤	٦٥	٧٥	١٧	٣٣	٣٥٦	١١٤	٦٩	٣٢٦٤٠	٩	١٣٥٠	١٧,٧٥
١٠	١٢	٣	٦٥	٦٨	١٧	٣٠	٢٦٤	٧٤	٥٤	٢٥٩٩٠	٧	١٠٥٥	١٢,٥
١١	—		٤٨	٥٢	١٢	٢١	١٢٠	٤٠	٣٥	١٥٠٠٠	٤	٦٠٦	٧,٥
١٢	—	٥	٦٥	٩٢	١٧	٤١	٤٠٠	١٠٠	٨٠	٣٥٠٠٠	١٠	١٥١٨	٢٠
١٣	١٢	١	٤٨	٣٢	١٢	١٣	١٠٠	٣٥	٢٣	١١١٧٠	٣	٤٤٢	٥,٢٥
١٤	١٢	٢	٥٨	٥٥	١٥	٢٣	١٥٠	٦٠	٣٨	١٨١٠٠	٥	٧٥٠	١٠
١٥	—	٣	٥٦	٦٥	١٥	٢٧	١٧٨	٧١	٤٦	٢١٤٠٠	٦	٨٨٥	١١,٧٥
١٦	٦	١	٣٥	٣٥	٩	١٤	٨٠	٢٥	١٩	٩٧٥٠	٢	٣١٥	٤,٧٥
١٧	—	٥	٧٠	٩٠	١٨	٤٠	٣٥٠	١٣٥	٧٨	٣٥٢٠٠	١٠	١٥٠٠	١٨,٧٥
١٨	١٨	٣	٥٤	٧٠	١٤	٢٨	٣٣٢	١٠١	٦١	٢٧٨٧٠	٧	١١٣٨	١٤,٥
١٩	—	١	٣٣	٣٠	٩	١٢	٦٠	٢٥	١٦	٨٠٠٠	٢	٣١٣	٣,٧٥
٢٠	١٢	١	٣٥	٣٢	١٠	١٤	٩٠	٤٥	٢٤	١٠٥٧٠	٤	٤٥٠	٥,٧٥

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات ٠

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان ٠

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

سهل الحسينية

جدول رقم(١٤) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأرز بمياه مخلوطة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري	عمل آلي	أعمال الري		تقاوي	آزوت صافي	فوسفات صافي	مياه ري	مبيدات	رأس مال جاري	الناتج
	ط	ف	رجل/يوم	ساعة	عمالة رجل/يوم	آلي ساعة	كجم	كجم	كجم	م٣	لتر	جنيه(*)	أردب
١	—	٣	٤٨	٥٠	١٢	٢٢	٢٠٨	٧٩	٥٠	٢١٨٠٠	٦	٩٩٩	١١,٧٥
٢	—	٢	٣٩	٤٢	١٠	٢٠	١٦٥	٦٠	٤٠	١٤٦٠٠	٤	٦٤٢	٧
٣	—	٣	٤٤	٥٢	١١	٢٣	٢٢٣	٨٤	٥٥	٢١٨٥٠	٨	٩٧١	٩,٥
٤	—	٢	٢٥	٤٤	٦	٢٠	١٣٥	٦٢	٤٠	١٥٠٠٠	٤	٦٥٢	٦,٥
٥	—	١	٣٢	٣٦	٨	١٥	٦٥	٢٨	٢٢	٧٣٠٠	٢	٣٣٤	٣,٥
٦	—	٢	٣٤	٤٢	٩	١٨	١٤٥	٦٠	٤٠	١٤٩٠٠	٦	٦٤٥	٧,٥
٧	١٢	١	٢٦	٣٨	٧	١١	١٢٥	٣٨	٢٥	١١٠٠٠	٣	٥٠٠	٥
٨	—	١	٢٩	٣٦	٧	١٢	٧٥	٣٥	٣٢	٧١٠٠	٢	٣٤٠	٣,٧٥
٩	١٨	١	٢٨	٣٨	٧	١٧	١٢٥	٣٨	٣٠	١٢٦٦٠	٣	٥٦٠	٦,٧٥
١٠	١٢	—	١٨	١٢	٥	٨	٣٠	١٥	١٥	٤٠٠٠	١	١٧٥	١,٧٥
١١	—	٣	٤٢	٥٥	١١	٢٣	٢٣٨	٧٩	٥٠	٢٢٠٠٠	٦	٩٧٨	١٢,٧٥
١٢	—	١	٢٥	٣٥	٦	١١	٦٥	٣٠	٢٠	٧٠٠٠	٢	٣٣٥	٣,٥
١٣	١٢	٢	٣٥	٤٥	٩	١٩	١٨٠	٦٥	٤٨	١٨١٠٠	٥	٨٣٠	٩,٢٥
١٤	١٨	—	١٨	١٨	٥	٨	٤٥	٢٥	١٨	٥٥٣٠	٢	٢٤٠	٢,٥
١٥	—	١	٣٠	٢٥	٨	١١	٧٠	٣٠	٢٠	٧٣٠٠	٢	٣٤٩	٣
١٦	٨	١	٣٨	٢٨	١٠	١٢	٧٥	٣٢	٢٢	١٠٠٠٠	٢	٣٥٢	٤,٥
١٧	١٢	٣	٥٦	٦٠	١٥	٢٩	٢٧٤	٨٦	٥٦	٢٥٥٠٠	٨	١١٠٠	١٤
١٨	١٢	٢	٤٢	٥٨	١١	٢٥	١٦٥	٦٥	٤٢	١٨٨٠٠	٥	٨٤٣	٨
١٩	—	٢	٣٨	٥١	٦	٢١	١٢٥	٤٥	٤٠	١٤٩٠٠	٤	٦٦٠	٦
٢٠	—	٣	٤٨	٥٩	١٢	٢٥	١٩٣	٨٤	٥٥	٢٢٥٥٠	٦	٩٧٢	٩,٥

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية
مركز الحسينية
القصبي

جدول رقم(١٥) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأرز بمياه صرف زراعي والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري	عمل آلي	أعمال الري		تقاوي	آزوت صافي	فوسفات صافي	مياه ري	مبيدات	رأس مال جاري	الناتج
	ط	ف	رجل/يوم	ساعة	صالة رجل/يوم	آلي ساعة	كجم	كجم	كجم	م³	لتر	جنيه(*)	أردب
١	١٢	١	٣٥	٤٨	٩	٢٢	١٢٥	٣٨	٢٦	١٧٥٠٠	٣	٥٢٠	٥
٢	—	٣	٥٠	٦٠	١٣	٢٧	٢٠٧	٧٩	٥٠	٢٣٢٠٠	٥	١٠٢٠	١٢
٣	١٢	١	٣٠	٤٩	٨	٢٢	١٠٠	٣٥	٣٠	١٢٣٥٠	٣،٥	٥٣٣	٤،٥
٤	—	٢	٣٥	٥٢	٩	٢٣	١٣٥	٦٥	٥٠	١٥٤٠٠	٤،٥	٦٨١	٦،٥
٥	١٢	٢	٤٥	٦٩	١٢	٣١	١٨٠	٦٥	٤٢	١٨٧٠٠	٦،٢٥	٨٧٥	٩،٢٥
٦	—	١	٢٨	٣٦	٧	١٦	٧٥	٣٠	٢٤	٧٧٠٠	٢	٣٥٤	٣،٢٥
٧	١٢	—	١٥	١٢	٤	٥	٣٧	١٦	١٦	٤٠٠٠	١،٢٥	١٨٠	١،٥
٨	—	١	٢٨	٣٦	٧	١٦	٦٥	٢٨	٢٠	٧٦٠٠	١،٥	٣٥٥	٣،٢٥
٩	١٨	٢	٤٠	٦٠	١٠	٢٨	٢١٩	٦٩	٥٥	٢٠٦٢٥	٠،٥١	٩٦٠	٨،٧٥
١٠	١٢	١	٢٥	٤٥	٧	٢٠	١٢٠	٤٥	٢٥	١١٩٥٠	٢،٢٥	٥٣٦	٥،٢٥
١١	—	٣	٤٥	٦٢	١٣	٢٩	٢٠٥	٨٩	٦٥	٢٢٠٠٠	٥،٢٥	١٠٠٠	٩،٧٥
١٢	١٨	١	٣٩	٣٨	١٠	١٧	١٣٠	٣٩	٣٠	١٢٦٥٠	٤،٧٥	٦١٣	٦،٧٥
١٣	—	١	٢٤	٢٥	٦	١٢	٦٣	٣٢	٢٧	٧٤٠٠	٢	٣٥٢	٣،٥
١٤	—	٢	٣١	٥٣	٨	٢٤	١٣٢	٥٦	٤٠	١٥٢٠٠	٥	٦٩١	٦،٢٥
١٥	١٢	٣	٥٠	٧٥	١٤	٣٥	٢٦٠	٨٤	٥٦	٢٦٥٥٠	٨	١١٥٥	١٣،٢٥
١٦	—	٢	٣٢	٥٠	٨	٢٣	١٢٨	٥٠	٣٨	١٤٨٠٠	٥	٦٨٨	٧،٥
١٧	—	١	٢٨	٣٨	٧	١٧	٧٢	٣٢	٢٢	٧٥٠٠	٢	٣٥٤	٣،٢٥
١٨	١٢	—	١١	١٢	٣	٥	٣٢	١٤	١٨	٣٥٠٠	١،٥	١٨٦	١،٧٥
١٩		١	٢٨	٢٥	٧	١١	٦٦	٣٥	٢٠	٧٦٠٠	٢،٥	٣٥٦	٣،٢٥
٢٠		١	٢٧	٣٦	٧	١٧	٧٦	٣٢	٢٥	٧٣٠٠	٣	٣٥٢	٣،٢٥

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

بحر البقر

جدول رقم (١٦) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأرز بمياه صرف صحي مخلوط والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري	عمل آلي	أعمال الري		سماد بلدي	تقاوي	ازوت صافي	فوسفات صافي	مياه ري	مبيدات	رأس مال جاري	الناتج
	ط	ف	رجل/يوم	ساعة	عمالة رجل/يوم	آلي ساعة	$م^3$	كجم	كجم	كجم	$م^3$	لتر	جنيه (*)	أردب
١	-	١	٢٥	٣٦	٦	١٧	-	٧٥	٢٥	١٦	٧٠٥٠	٢,٥	٣٠٠	٤
٢	١٢	١	٢٨	٤٨	٦	٢٣	-	٩٥	٣٥	٢٠	١٠٨٠٠	٤,٠	٤٨٢	٥,٧٥
٣	-	٢	٣٥	٥٥	٨	٢٦	-	١٥٠	٤٠	٣٤	١٤٢٠٠	٥,٠	٥٨٢	٧,٥
٤	-	١	٢٩	٢٦	٦	١٢	-	٨٠	٢٣	١٦	٧١٠٠	٢,٠	٢٩٠	٣,٧٥
٥	-	١	٣٠	٢٨	٤	١٣	-	٨٥	٢٢	١٥	٧٢٠٠	٢,٠	٢٨٥	٣,٢٥
٦	-	٢	٣٤	٤٨	٧	٢٣	-	١٥٠	٣٣	٣٠	١٤٤٠٠	٦,٠	٥٢٦	٧,٥
٧	-	١	١٨	٣٨	٤	١٨	-	٨٥	٢٠	١٥	٧٠٠٠	٢,٥	٢٧٣	٣,٥
٨	١٢	١	٢١	٤٦	٥	٢٢	-	٩٥	٣٥	٢٢	١٠٦٠٠	-٤,٠	٤٤٨	٥
٩	-	٢	٣٦	٥٥	٦	٢٦	-	١٥٠	٤٥	٣٢	١٤١٠٠	٦,٠	٦٠٤	٧
١٠	١٢	١	٢٢	٤٦	٥	٢٢	-	١٢٠	٣٠	٣١	١٠٨٢٠	٦,٠	٤٩٠	٥,٧٥
١١	١٢	١	٢٠	٤٥	٤	٢٢	-	١٢٥	٢٨	٣٠	١٠٩٨٥	٣,٧٥	٥٠٠	٦
١٢	١٢	١	٢٨	٤٢	٦	٢٠	-	١٢٥	٣٠	٤٠	١٠٦٥٠	٤,٠	٤٩٧	٤,٧٥
١٣	١٢	-	٨	١٥	٢	٧	-	٤٥	١٠	١٠	٣٥٠٠	١,٢٥	١٥١	١,٧٥
١٤	١٢	-	٧	١٤	٢	٧	-	٤٠	١٢	١٢	٣٥٥٠	١,٥	١٥٦	١,٢٥
١٥	١٨	١	٢٦	٤٣	٥	٢١	-	١٠٠	٣٠	٣٠	١٠٥٧٠	٦,٠	٤٩٢	٥
١٦	-	٢	٢٦	٢٨	٦	١٣	-	١٣٠	٣٠	١٨	١٢٢٦٥	٤,٠	٥٦٢	٥,٥
١٧	-	٢	١٨	٤٨	٤	٢٣	-	١٥٠	٣٥	٣٢	١٤٢٠٠	٥,٠	٦١٢	٦,٥
١٨	-	١	١٤	٢٨	٣	١٣	-	٧٥	٢٠	١٥	٧٢٠٠	٢,٥	٣٢٥	٣,٥
١٩	١٢	-	٨	١٥	٢	٧	-	٤٥	١٢	١٣	٣٧٠٠	١,٥	١٥١	٢
٢٠	-	٢	٢١	٣٦	٤	١٧	-	١٤٠	٣٢	٣٠	١٤١٥٠	٦,٠	٢٨١	٧

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

قصاصين الشرق

جدول رقم (١٧) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأذرة الشامية بمياه عذبة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال ري عمالة رجل/يوم	أعمال ري آلي ساعة	سماد بلدي م٣	تقاوي كجم	أزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (*)	الناتج أردب
١	-	١	٢٥	١٥	٦	٤	١٥	١٨	١٢٠	٣٠	٣٢٠٠	٢,٠	٢٢٧	٢١
٢	-	٢	٤٥	٣٢	١١	٩	٢٠	٤٠	٢٥٠	٧٠	٦٢٠٠	٥,٠	٤٥٠	٤٤
٣	١٢	١	٣٥	٢٢	٨	٦	١٥	٢٤	١٨٦	٥٠	٤٤٥٠	٣,٠	٣٣٧	٣٢
٤	-	٢	٤٥	٣٦	١١	١٢	١٨	٣٦	٢٤٠	٦٠	٦١٠٠	٤,٠	٤٤٨	٤٢
٥	-	١	٢٥	١٤	٦	٤	١٢	٢٠	١٢٥	٣٥	٢٨٠٠	٢,٥	٢٢٥	٢٠
٦	١٢	-	١٥	٨	٤	٢	٥	١٠	٦٠	٢٠	١٧٥٠	١,٥	١١٧	١٠
٧	١٨	١	٣٠	٢٨	٧	٨	١٥	٢٦	٢٠٠	٥٠	٤٧٨٨	٤,٠	٣٨٨	٣٣
٨	-	١	٢٥	١٢	٦	٤	١٠	٢٠	١٢٠	٤٠	٣١٠٠	٢,٥	٢٣١	٢٢
٩	١٢	٢	٤٥	٣٥	١٠	١١	٢٥	٤٠	٣٢٠	٨٠	٨٧٥٠	٦,٠	٥٤٤	٥٥
١٠	١٢	-	١٥	١٠	٤	٣	٤	١٠	٦٥	٢٥	١٦٥٠	٢,٠	١١٩	١٢
١١	-	٣	٥٥	٣٠	١٣	١٠	٣٠	٤٢	٣٤٧	١٠٠	٨٤١٥	٥,٠	٦٤٢	٧٢
١٢	-	٢	٣٥	٣٨	٨	١١	٢٠	٣٦	٢٥٠	٧٥	٥٩٠٠	٤,٠	٤٤٣	٤٤
١٣	١٢	١	٣٥	٢٨	٨	٨	١٥	٢٤	١٨١	٦٠	٤٥٢٥	٢,٠	٣٣١	٣١
١٤	١٢	-	٨	٩	٢	٢	٥	١٠	٧٠	٢٥	١٦٠٠	٢,٠	١٢١	١٠
١٥	-	١	٢٥	٢٠	٦	٨	١٥	٢٠	١٢٠	٣٠	٢٩٠٠	٢,٠	٢٢٤	٢١
١٦	١٨	-	١٥	١٨	٤	٥	١٠	٢٠	٨٥	٣٠	٢٤٤٥	٢,٠	١٧٣	١٥
١٧	-	١	٢٦	٢٠	٦	٨	١٢	٢٠	١٢٠	٤٠	٢٨٠٠	١,٥	٢٢٢	٢١
١٨	١٢	١	٢٥	٢٤	٦	٨	٢٠	٣٠	١٨١	٥١	٤٨٢٥	٢,٠	٣٤١	٣٢
١٩	-	٣	٥٠	٣٠	١٣	١٠	٣٠	٥٤	٣٥٦	٨٩	٨٩١٠	٤,٠	٦٤٤	٦٩
٢٠	١٢	٣	٦٠	٣٤	١٤	١٠	٣٧	٦٣	٤٢٦	١٠٢	١١٥١٥	٦,٠	٧٤٥	٧٨

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

سهل الحسينية

جدول رقم (١٨) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأذرة الشامية بمياه مخلوطة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري: عمالة رجل/يوم	أعمال الري: آلي ساعة	سماد بلدي م³	تقاوي كجم	أزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م³	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (*)	الناتج أردب
١	–	٢	٣٧	٣٥	٩	١١	٢٢	٤٠	٢٨٠	٨٠	٦٣٠٠	٦,٠	٤٥٠	٤٣
٢	١٢	١	٣٨	٢٣	٩	٧	١٨	٣٠	١٩١	٦٠	٤٩٢٥	٤,٠	٣٢٦	٣٠
٣	١٨	٢	٥٥	٤٥	١٣	١٤	٢٨	٥٠	٣٣٧	٨٤	٨٤٧٢	٥,٠	٦٢٨	٥٤
٤	١٢	٢	٥٥	٤٠	١٣	١٢	٢٥	٤٠	٣٣٠	٨٥	٧٩٠٠	٦,٠	٦١٧	٥٢,٥
٥	–	١	٢٥	١٦	٧	٥	١٦	٢٠	١٤٥	٣٩	٢٩٠٠	٢,٥	٢٥١	٢٠
٦	١٨	١	٢٧	١٨	٧	٦	١٨	٢٦	٢١٩	٦٠	٤٨٨٨	٤,٠	٢٨٥	٣٢
٧	–	٢	٣٨	٣٠	١٠	٩	٢٤	٤٠	٢٥٠	٧٥	٦٢٠٠	٥,٠	٤٤٥	٤٠
٨	–	٣	٥١	٤٠	١٣	١٢	٣٣	٥٩	٣٦٢	٩٩	٨٩١٠	٦,٠	٦٣١	٧٠
٩	١٢	١	٣٥	٢٨	٩	٨	٢٢	٣٠	١٨١	٥٠	٤٤٢٢	٣,٠	٣٢١	٢٨
١٠	١٢	–	١١	١٢	٣	٤	٦	١٠	٧٥	٣٠	١٧٥٠	١,٥	١٢٨	١٢
١١	–	٢	٣٦	٣٨	٩	١١	٢٤	٤٠	٢٨٠	٨٠	٦٣٠٠	٥,٠	٤٥٩	٤٠
١٢	–	١	٢٥	١٨	٥	٥	٢٠	٢٠	١٤٥	٤٥	٣٢٠٠	٣,٠	٢٥٥	٢١
١٣	١٢	١	٣٣	٢٥	٨	٨	٢٠	٣٠	٢٠١	٦٥	٤٩٢٥	٤,٠	٣٢٨	٣٠
١٤	١٢	١	٤٠	٢٣	١٠	٧	١٨	٢٤	١٨٦	٥٥	٤٨٧٥	٣,٠	٣٣٠	٢٤
١٥	–	٣	٥٥	٥٠	١٤	١٥	٣٦	٦٠	٣٦٦	٨٩	٩٠٠٠	٥,٠	٦٤٣	٥٩,٥
١٦	١٢	٣	٥٨	٥٥	١٥	١٦	٤١	٧١	٤٢٦	١٠٢	١١١٦٥	٦,٠	٨٢٩	٧٨
١٧	١٢	١	٣٢	٢٤	٧	٨	١٨	٢٤	١٩٢	٦٣	٥٠٢٥	٤,٠	٣١٨	٢٤
١٨	١٢	–	٩	١٢	٢	٤	٦	١٠	٨٠	٣٥	١٥٠٠	٣,٠	١٣١	١٢
١٩	–	١	٢٩	١٤	٧	٤	١٨	١٨	١٣٠	٤٥	٢٩٠٠	٣,٠	٢٥٦	١٩
٢٠	–	٢	٥٠	٣٠	١٣	١٠	٢٤	٣٦	٢٦٠	٧٥	٦٢٠٠	٥,٠	٤٩٠	٤٠

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات ٠

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان ٠

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

القصبي

جدول رقم (١٩) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأذرة الشامية بمياه صرف زراعي والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري عمالة رجل/يوم	أعمال الري آلي ساعة	سماد بلدي م٣	تقاوي كجم	اليوريا صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (*)	الناتج أردب
١	١٢	١	٣٦	١٤	٩	٥	١٨	٣٢	١٩٦	٦٥	٤٨٢٥	٥,٠	٤١١	٢٨
٢	–	٢	٤٦	٣٥	١٢	١٣	٢٢	٤٤	٢٨٥	٨٥	٦٣٠٠	٧,٠	٥٥٠	٣٨
٣	١٢	–	١٥	١٤	٤	٥	٦	١٠	٧٥	٣٥	١٦٩٠	١,٥	١٤١	٩
٤	–	١	٢٦	٢٧	٧	٩	١٦	٢٠	١٤٥	٤٥	٣٣٠٠	٣,٠	٢٧٨	٢٠
٥	١٢	٢	٤٨	٤٢	١٣	١٦	٢٦	٥٠	٣٣٥	٩٠	٨١٧٠	٦,٠	٦٨٧	٤٧,٥
٦	١٢	٣	٥٦	٤٦	١٥	١٨	٤٠	٧٣	٤٣٧	١٠٢	١١٢٠٠	٨,٠	٩١٦	٧١
٧	١٨	–	١٣	٢٠	٤	٧	١٢	٢٠	٩٠	٣٥	٢٤٥٠	٣,٠	٢١٩	١٤,٢٥
٨	١٢	١	٣٣	٢٤	٨	٨	١٨	٣٠	٢٠١	٦٥	٤٩٥٠	٤,٠	٤١٥	٣٠
٩	١٨	٢	٥٠	٤٠	١٣	١٤	٢٨	٥٥	٣٣٧	٨٤	٨٩٥٠	٦,٠	٧١٤	٥١
١٠	١٨	١	٣٥	٢٥	٩	٨	١٨	٣٨	٢٢٠	٦٠	٥٤٦٥	٥,٠	٤٣٤	٣٠
١١	١٢	–	١٢	١٠	٣	٣	٦	١٠	٧٥	٣٠	١٧٢٠	١,٠	١٤٨	١٠
١٢	–	١	٢٦	١٥	٧	٥	١٨	٢٠	١٥٠	٤٥	٢٩٠٠	٤,٠	٢٧٠	١٢,٥
١٣	–	١	٢٩	١٦	٧	٥	١٨	٢٢	١٤٥	٤٥	٣١٠٠	٥,٠	٢٨٠	١٨
١٤	١٨	–	٢٥	١١	٦	٤	١٢	١٨	٨٥	٣٠	٢٣٧٠	٢,٥	٢٢٣	١٣,٥
١٥	١٢	–	١٢	١٥	٣	٣	٦	١٠	٧٥	٣٥	١٤٥٠	١,٠	١٤٥	١٠
١٦	١٢	١	٣٧	١٥	١١	٥	١٨	٣٠	٢٠٢	٦٥	٣٩٠٠	٤,٠	٤١٧	٣٠
١٧	–	٢	٤٠	٢٦	١٢	١٠	٢٠	٤٠	٢٨٠	٨٠	٦٢٠٠	٦,٠	٥٥٧	٣٦
١٨	١٢	٣	٥٥	٤٦	١٦	١٧	٤١	٧١	٤٢٦	١٠٢	١٠٢٥٠	٧,٠	٩١٥	٦٧
١٩	–	١	٢٨	٢٧	٨	٨	١٨	٢٢	١٣٥	٥٠	٣٥٠٠	٣,٠	٢٧٧	٢٠
٢٠	–	١	٢٥	٢٥	٧	٨	١٦	٢٠	١٤٥	٥٢	٢٨٠٠	٣,٠	٢٨٢	١٨,٥

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية
مركز الحسينية
بحر البقر

جدول رقم (٢٠) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأذرة الشامية بمياه صرف صحي مخلوطة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة ط	المساحة ف	عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري عمالة رجل/يوم	أعمال الري آلي ساعة	سماد بلدي م³	تقاوي كجم	أزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م³	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (*)	الناتج أردب
١	١٢	–	١٨	١٤	٣	٥	–	١١	٦٠	٢٠	١٥٥٠٠	٣,٠	١٢٦	١٢
٢	١٢	١	٢٦	٢٥	٤	٩	–	٣٢	١٣٦	٤٥	٤٦٥٠٠	٣,٥	٣٦٠	٣٠
٣	–	١	٢٥	١٨	٤	٦	–	٢٢	١٠٠	٣٥	٣١٢٠٠	٢,٥	٢٤٤	٢٢
٤	–	١	٢٨	٢٤	٤	٨	–	٢٣	١٠٦	٣٥	٣٥٥٠٠	٣,٠	٢٤٠	٢٢
٥	–	٢	٣٠	٣٥	٥	١٣	–	٤٢	٢١٦	٦٠	٦٢٠٠٠	٦,٥	٤٥٩	٤٥
٦	١٢	–	١١	١٥	٢	٥	–	١٠	٦٠	٢٥	١٥١٠٠	٢,٥	١٢١	١٠
٧	–	١	١٩	١٨	٤	٦	–	٢٠	١٠٠	٣٠	٣١٢٥٠	٣,٥	٢٤٤	٢٢
٨	١٢	–	١٠	١٤	٢	٥	–	١٤	٥٥	٢٥	١٦٠٠٠	٢,٥	١٢٦	١٠
٩	١٨	–	١١	١٥	٢	٥	–	٢٠	٦٠	٢٠	٢٦٠٠٠	٣,٠	١٨٨	١٧
١٠	١٢	١	٣٠	٢٥	٥	٩	–	٣٠	١٣١	٤٠	٤٧٠٠٠	٤,٠	٣٦١	٢٩
١١	–	٢	٣٠	٣٠	٦	١١	–	٤٥	٢٠٠	٥٥	٦٣٠٠٠	٥,٥	٤٦٠	٤٢
١٢	١٢	٢	٣٠	٣٦	٧	١٣	–	٥٢	٢٥٠	٧٥	٨١٥٠٠	٦,٥	٦٠٠	٥٦
١٣	–	١	١٥	٢٣	٦	٨	–	٢٢	١١٠	٣٠	٣٢٠٠٠	٢,٥	٢٤٣	٢٣
١٤	١٢	٢	٢٣	٣٨	٧	١٤	–	٥٠	٢٤٠	٧٥	٨٠٥٠٠	٦,٠	٥٩٨	٥٤
١٥	–	٢	٢٢	٣٦	٦	١٣	–	٥٠	٢١٠	٦٠	٦٣٥٠٠	٦,٠	٤٦٣	٤٤
١٦	–	١	١٥	٢٨	٤	١٠	–	٢٢	٩٥	٣٠	٣٣٠٠٠	٣,٥	٢٤٤	٢٠
١٧	١٢	١	٢٦	٣٠	٤	١٠	–	٣٢	١٤١	٤٥	٤٧٠٠٠	٣,٥	٣٦٦	٣٠
١٨	١٢	٢	٣٠	٥٨	٧	٢٠	–	٥٨	٢٥٥	٧٥	٨٠٨٥٠	٧,٠	٥٩١	٥٥
١٩	–	٢	٣٠	٥٥	٦	١٩	–	٤٨	٢٠٠	٥٦	٦٢٥٠٠	٥,٥	٤٥٨	٤٥
٢٠	–	١	٢٣	٢٨	٤	١٠	–	٢٥	١٠٠	٣٠	٣٠٠٠٠	٤,٠	٢٤٥	٢٢,٥

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

جدول رقم (١٧) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول البرسيم المستديم بمياه عذبة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري	عمل آلي	أعمال الري		سماد	تقاوي	الزوت صافي	فوسفات صافي	مياه ري	مبيدات	رأس مال جاري	الناتج
	ط	ف	رجل/يوم	ساعة	عمالة رجل/يوم	آلي ساعة	بلدي م٣	كجم	كجم	كجم	م٣	لتر	جنيه (*)	أردب
١	-	٠	٨	٩	٢	٤	١٠	٣٠	١٥,٥	-	٣١٠٠	-	-	٤
٢	-	٢	١٤	١٦	٤	٦	١٥	٥٦	٣٠	-	٦٠٠٠	-	-	٨
٣	٥	١	١٠	١٣	٣	٥	١٢	٤٢	٢٣	-	٤٧٠٠	-	-	٦
٤	٥	-	٥	٦	٢	٢	٨	١٨	٨	-	١٦٠٠	-	-	٢
٥	٧٥	١	١٢	١٥	٤	٦	١٢	٥٠	٢٥	-	٥٤٥٠	-	-	٧
٦	٧٥	٢	١٨	٢٢	٥	٩	١٦	٨٠	٤١	-	٨٣٨٠	-	-	١١
٧	-	٣	٢٠	٢٥	٦	١٠	١٨	٨٠	٤٥	-	٩٠٠٠	-	-	١٢
٨	٥	١	١١	١٣	٣	٥	١٢	٤٠	٢٤	-	٤٦٦٥	-	-	٦
٩	٢٥	٠	١٠	١٠	٣	٤	١٢	٣٥	١٩	-	٣٨٧٥	-	-	٥
١٠	٧٥	-	٥	٨	٢	٣	٩	٢٠	١٢	-	٢٢٩٥	-	-	٣
١١	-	٢	١٣	١٥	٥	٦	١٥	٥٥	٣٠	-	٦٠٥٠	-	-	٨
١٢	-	١	٧	٩	٢	٤	١٠	٢٨	١٦	-	٣٠٥٠	-	-	٤
١٣	٥	-	٤	٦	٢	٣	٨	١٥	٨	-	١٦٦٥	-	-	٢
١٤	٥	١	٩	١٠	٣	٤	١٢	٤٠	٢٤	-	٤٦٩٥	-	-	٦
١٥	-	٣	١٨	٢٠	٥	٨	١٨	٧٥	٤٥	-	٩١٠٠	-	-	١٢
١٦	٥	٢	١٥	٢٢	٥	٩	١٥	٧٠	٤٠	-	٧٥٠٠	-	-	١٠
١٧	-	١	٨	١٠	٢	٤	١٠	٢٥	١٥	-	٣٠٠٠	-	-	٤
١٨	٥	٣	١٨	١٨	٥	٧	٢٠	١٠٠	٥٣	-	١٠٥٠٠	-	-	١٤
١٩	-	٢	١٤	٢٠	٤	٨	١٥	٥٢	٣٠	-	٦٢٠٠	-	-	٨
٢٠	٥	٢	١٤	٢٢	٤	٩	١٨	٧٠	٣٨	-	٧٧٠٠	-	-	١٠

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

سهل الحسينية

جدول رقم (٢٢) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول البرسيم المستديم بمياه مخلوطة والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري		سماد بلدي م٣	تقاوي كجم	ازوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (*)	الناتج أردب
	ط	ف			عمالة رجل/يوم	آلي ساعة								
١	-	٢	١٤	٢٠	٤	٨	١٥	٥٨	٣٢	-	٦٢٠٠	-	-	٨
٢	٥	١	١٠	١٨	٣	٨	١٢	٤٣	٢٤	-	٤٧٩٥	-	-	٦
٣	٧٥	١	١٣	١٩	٤	٨	١٤	٥٢	٢٦	-	٥٥٠٠	-	-	٧
٤	٥	١	١١	١٨	٤	٨	١٢	٤٢,٥	٢٥	-	٤٧٩٠	-	-	٦
٥	٢٥	٢	١٨	٢٣	٦	١٠	١٦,٥	٦٥,٥	٣٦	-	٧٠٠٠	-	-	٩
٦	٥	٣	١٨	٢٥	٦	١١	٢٠	١٠٢	٥٧	-	١٠٧٠٠	-	-	١٤
٧	-	٣	١٦	٢١	٥	٩	١٨	٨٥	٤٨	-	٩٠٠٠	-	-	١٢
٨	-	١	٨	١٦	٣	٧	١٠	٣٠	١٦	-	٣١٩٥	-	-	٤
٩	٥	-	٥	١٠	٢	٤	٨	١٨	٩	-	١٦٩٥	-	-	٢
١٠	٧٥	-	٦	١٥	٢	٦	٩,٥	٢٠	١٢,٥	-	٢٣١٥	-	-	٣
١١	-	٢	١٣	٢٠	٤	٨	١٥	٥٦	٣٣	-	٦٢٥٥	-	-	٨
١٢	٥	٢	١٤	٢١	٤	٩	١٧	٧٢	٣٨	-	٧٥٥٠	-	-	١٠
١٣	٥	١	١١	١٩	٤	٨	١٢	٤٣	٢٥	-	٤٨٠٠	-	-	٦
١٤	-	١	٧	١٥	٢	٦	١٠	٣٢	١٧	-	٣٢٠٠	-	-	٤
١٥	-	٢	١٣	٢٠	٤	٨	١٦	٥٥	٣٣,٥	-	٦٢٩٥	-	-	٨
١٦	٧٥	-	٥	١٥	٢	٦	١٠	٢٠	١٢	-	٢٣٣٥	-	-	٣
١٧	-	١	٧	١٦	٢	٧	١٠	٣١	١٦,٥	-	٣٢١٠	-	-	٤
١٨	-	١	٨	١٦	٣	٧	١١	٣٠	١٦,٥	-	٣٢٥٠	-	-	٤
١٩	٥	-	٥	٨	٢	٣	٥,٥	١٨	٨,٥	-	١٧٢٠	-	-	٢
٢٠	٧٥	-	٦	١٢	٢	٥	٦	٢٠	١٢,٥	-	٢٣٣٠	-	-	٣

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

القصبي

جدول رقم (٢٣) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول البرسيم المستديم بمياه صرف زراعي والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري	عمل آلي	أعمال الري		سماد بلدي	تقاوي	أزوت بوتاسي	فوسفات صافي	مياه ري	مبيدات	رأس مال جاري	الناتج
	ط	ف	رجل/يوم	ساعة	عمالة رجل/يوم	آلي ساعة	م٣	كجم	كجم	كجم	م٣	لتر	جنيه (*)	أردب
١	–	٣	١٧	٣٢	٥	١٤	١٨,٥	٨٧	٥٠	–	٩٢٠٠	–	–	١٢
٢	٥	١	٩	٢٩	٣	١٣	١٢,٥	٤٤	٢٥	–	٤٨٠٠	–	–	٦
٣	–	٣	١٨	٣١	٥	١٤	٢٠	٨٦	٥٢	–	٩٢٥٠	–	–	١٢
٤	–	١	٨	١٧	٣	٨	١٠	٣٢	١٨	–	٣٢٥٠	–	–	٤
٥	٥	١	١٠	١٩	٣	٩	١٢,٥	٤٣	٢٦	–	٤٨١٥	–	–	٦
٦	٥	١	١١	٢٠	٤	٩	١٣	٤٢	٢٥	–	٤٨٥٠	–	–	٦
٧	٧٥	–	٦	٩	٢	٤	١٠	٢٢	١٣	–	٢٣٩٥	–	–	٣
٨	٥	٢	١٣	٢٢	٤	١٠	١٧	٧٣	٤٠	–	٧٦٦٠	–	–	١٠
٩	٥	١	١٠	١٩	٣	٩	١٢	٤٣	٢٦	–	٤٨٩٥	–	–	٦
١٠	٥	١	١١	١٩	٤	٩	١٣	٤٢	٢٥	–	٤٩٠٠	–	–	٦
١١	–	٣	١٨	٣٢	٥	١٤	١٨	٨٥	٥٢	–	٩٣٥٠	–	–	١٢
١٢	٥	١	١٠	١٩	٣	٩	١٢	٤٥	٢٦	–	٤٨٩٠	–	–	٦
١٣	٥	١	١١	٢٠	٤	٩	١١	٤٤	٢٧	–	٤٩٠٠	–	–	٦
١٤	٥	١	١١	٢٠	٤	٩	١١,٥	٤٣	٢٨	–	٤٩٢٥	–	–	٦
١٥	٥	١	١٠	٢٠	٣	٩	١٢,٥	٤٦	٢٦	–	٤٩٥٠	–	–	٦
١٦	٥	١	١٠	١٩	٣	٩	١٢	٤٥	٢٥	–	٤٨١٠	–	–	٦
١٧	٥	–	٥	٨	٢	٤	٨	٢٠	١٠	–	١٧٥٠	–	–	٢
١٨	٧٥	–	٦	٩	٢	٤	١٠	٢٢	١٣	–	٢٤٥٠	–	–	٣
١٩	٧٥	١	١٢	١٩	٤	٨	١٥	٥٥	٢٧	–	٥٦٩٥	–	–	٧
٢٠	٥	–	٦	٨	٢	٤	٨	٢٠	١٠	–	١٧٩٠	–	–	٢

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية

مركز الحسينية

جدول رقم (٢٤) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول البرسيم المستديم بمياه صرف صحي مخلوط والناتج الفيزيقي منها للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أعمال الري		سماد بلدي م٣	تقاوي كجم	ازوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري م٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (*)	الناتج أردب
	ط	ف			عمالة رجل/يوم	آلي ساعة								
١	-	٣	١٥	٣٦	٤	١٧	-	٨٧	٣٥	-	٩٠٠٠	-	-	١٢
٢	-	٣	١٦	٣٥	٥	١٦	-	٨٧	٣٠	-	٩١٠٠	-	-	١٢
٣	٥	٢	١٢	٣٢	٣	١٥	-	٧٥	٢٥	-	٧٧٥٠	-	-	١٠
٤	-	٣	١٥	٣٦	٤	١٧	-	٨٦	٣٠	-	٩٠٠٠	-	-	١٢
٥	-	٢	١٢	٢٥	٣	١٢	-	٦٥	٢٠	-	٦٥٠٠	-	-	٨
٦	-	٣	١٤	٣٥	٤	١٦	-	٨٥	٣٥	-	٩٠٥٠	-	-	١٢
٧	-	٣	١٣	٣٦	٤	١٧	-	٨٦	٣٠	-	٩٠٠٠	-	-	١٢
٨	-	٢	١٢	٢٥	٣	١٢	-	٦٤	٢٢	-	٦٠٥٠	-	-	٨
٩	-	١	٧	٢٢	٢	١٠	-	٣٣	١٠	-	٣٠٥٠	-	-	٤
١٠	-	٢	١٢	٢٢	٣	١٠	-	٦٢	٢٠	-	٦١٠٠	-	-	٨
١١	-	٣	١٦	٣٥	٥	١٦	-	٨٦	٣٠	-	٩١٠٠	-	-	١٢
١٢	٥	٢	١٤	٣٣	٤	١٦	-	٧٥	٢٢	-	٧٨٠٠	-	-	١٠
١٣	-	٣	١٤	٣٦	٤	١٧	-	٨٤	٢٨	-	٩٠٢٠	-	-	١٢
١٤	٥	٢	١٤	٣٥	٤	١٦	-	٧٦	٢٥	-	٧٥٠٠	-	-	١٠
١٥	-	١	٨	٢٠	٢	٩	-	٣٢	١٢	-	٣٥٠٠	-	-	٤
١٦	-	١	٧	٢٢	٢	١٠	-	٣٣	١٠	-	٣٠٥٧	-	-	٤
١٧	٥	-	٤	١٠	٢	٥	-	١٨	٦	-	١٨٧٠	-	-	٢
١٨	٥	٣	١٦	٣٨	٥	١٨	-	١٠٥	٤٠	-	١٠٦٠٠	-	-	١٤
١٩	-	٢	١٢	٢٥	٣	١٢	-	٦٥	٢٠	-	٦٥٠٠	-	-	٨
٢٠	٧٥	-	٥	١٩	٢	٩	-	٢٥	٨	-	٢٣٠٠	-	-	٣

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

جدول رقم (٢٥) تطور نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة في مصر خلال الفترة ١٩٩١/٩٠-٢٠١٧/٢٠١٦

السنوات	عدد السكان مليون نسمة (١)	إيراد النهر مليار م٣ (٢)	نصيب الفرد من إيراد النهر م٣/سنة	%	إجمالي الموارد المائية المتاحة والمقدرة مليار م٣ (٢)	نصيب الفرد من إجمالي الموارد المائية م٣/سنة	%
١٩٩١/٩٠	٥٥	٥٥,٥	١٠٠٩	١٠٠	٦٤,٨	١١٨٧	١٠٠
١٩٩٦/٩٥	٦٠	٥٥,٥	٩٢٥	٩٢	٦٦,٩	١١١٥	٩٥
٢٠٠١/٢٠٠٠	٦٦	٥٥,٥	٨٤١	٨٣	٧٥,٥	١١٤٤	٩٧
٢٠١٧/٢٠١٦ : سيناريو ١	٧١	٥٥,٥	٧٨٢	٧٨	٧٦,٠	١٠٧٠	٩٠
سيناريو ٢	٧٥	٥٥,٥	٧٤٠	٧٣	٧٦,٥	١٠٢٠	٨٦
سيناريو ٣	٨٢	٥٧,٥	٧٠١	٦٩	٨١,٢	٩٩٠	٨٤

يتوقع استكمال مشروع جونجلي (مرحلة أولى) أو تعديل نظام الموازنات أمام السد العالي لتقليل البخر بما يضيف ٢ مليار م٣/سنة (سيناريو ٣).

المصدر : جمعت وحسبت من :

(١) نشرات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، أعداد مختلفة.

(٢) وزارة الموارد المائية و الري.

(٣) جدول رقم (٢) بالدراسة ص٤١.

جدول (٢٦) : النموذج العام لمصفوفة لتقييم الأثر البيئي *

بنود التقييم	مؤشرات التقييم	أثر إيجابي مؤكد	أثر إيجابي محتمل	أثر سلبي مؤكد	أثر سلبي محتمل	لا يوجد أثر مؤكد	غير ممكن الحكم حالياً
(١) هيدرولوجيا المياه: Hydrology:	١ــ١ انخفاض تدفق المياه						
	١ــ٢ انخفاض مستوى الماء الأرضي						
	١ــ٣ ارتفاع مستوى الماء الأرضي						
	١ــ٤ إعادة استخدام مياه صرف زراعي						
	١ــ٥ تدفق الصرف الصحي في المصارف الزراعية						
(٢) التلوث : Pollution :	٢ــ١ تدهور نوعية المياه المستخدمة						
	٢ــ٢ المواد السامة						
	٢ــ٣ تلوث عضوي						
	٢ــ٤ تلوث الهواء (غازات وروائح كريهة)						
	٢ــ٥ تلوث الترع والمصارف						
(٣) التربة : Soil :	٣ــ١ ملوحة التربة						
	٣ــ٢ تغير خواص التربة						
	٣ــ٣ تلوث التربة						
	٣ــ٤ التعرية وتآكل التربة						
	٣ــ٥ عدم استواء سطح التربة						
(٤) الجانب الاقتصادي ــ الاجتماعي : Socio – economic	٤ــ١ التغير السكاني						
	٤ــ٢ الدخل والرفاهية						
	٤ــ٣ هجرة العمل الزراعي						
	٤ــ٤ انحسار دور المرأة						
	٤ــ٥ الاستيطان والاستقرار						
	٤ــ٦ القيمة الاقتصادية للأرض						
	٤ــ٧ المستوى المعيشي						
	٤ــ٨ المستوى الحضاري						
(٥) الصحة : Health :	٥ــ١ مياه الشرب / الصرف الصحي						
	٥ــ٢ التغذية						
	٥ــ٣ الخدمات الصحية والوقائية						
	٥ــ٤ انتشار الأمراض المعدية والمزمنة						
	٥ــ٥ السيطرة على الأمراض						
	٥ــ٦ البيئة ممرضة						
(٦) الخلل البيئي وعدم التوازن : Ecological Imbalances :	٦ــ١ هجرة الطيور النافعة						
	٦ــ٢ الطحالب والأعشاب المائية الضارة						
	٦ــ٣ الحشرات والقوارض والآفات الضارة						
	٦ــ٤ ضعف الحياة الفطرية						
	٦ــ٥ الأمراض الحيوانية						
	٦ــ٦ الضرر الهيكلي للبنية الأساسية						
إجمالي المؤشرات (٣٥)							
% درجة الأثر (١٠٠%)							

(*) تم إضافة بعض مؤشرات التقييم الخاصة بمياه الصرف الصحي وبما يتناسب مع عينة البحث .

Source: Dougherty, T.c and Hall, A.W. , "Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects" .F.A O , Irrigation and Drainage Paper 33.Rome. 1995, P.22.


الرابع

المراجـــــع

أ) المراجع العربية :

١- القرآن الكريم .

٢- ابراهيم احمد ابراهيم ، " دراسة تحليلية لسوء استخدام الموارد الزراعية وآثارهــا على البيئة الاقتصادية والاجتماعية " ، رسالة دكتوراه ، قسم العلوم الزراعيــة ، معهد الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٧ .

٣- الجهاز المركز للتعبئة العامة والاحصاء ، الكتاب الاحصائي الســنوي ، يوليــو ٢٠٠٠ (مجموعة أعداد مختلفة) .

٤- أكاديمية البحث العلمي و التكنولوجيا ، " إعادة استخدام المياه ،المــؤتمر القــومي الأول للشعبة المشتركة لبحوث المياه و الصــرف الصــحي " ، ١١-١٢ يوليــو ١٩٨٨ .

٥- السيد حسن مهدى ، " اقتصاديات الموارد المائيـــة في الزراعيـــة المصــرية " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعـــى ، كلية الزراعة ، جامعة الزقـــازيق ، ١٩٨٣ .

٦- السيد حسن مهدى (دكتور) ، " المياه المتاحة للـــرى كعامـــل محـــدد مجهـــود وامكانيات التوسع الزراعى الأفقى فى ج.م.ع " ، المؤتمر الثـــانى للاقتصـــاديين الزراعيين ، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعى ، القاهرة ، ٢٣-٢٤ ســبتمبر ١٩٩٢ .

٧- السيد حسن مهدى (دكتور) ، عبد الرحيم محمد اسماعيل طه (دكتور) ، " أثــر التحولات فى السياسة الزراعية المصرية على استخدام مياه الـــرى فـــى الفتــرة ١٩٨٦-١٩٩٤ " ، المجلة المصرية المصرية للاقتصـــاد الزراعـــى ، ســبتمبر ١٩٩٧ .

٨- السيد حسن مهدى (دكتور) ، محمد لطفـــى يوســف نصـــر(دكتور) ، " التغييــر المؤسسى وامكانيات تحسين الادارة المائية فى ظل سياسات الاصلاح الاقتصادى فى ج.م.ع " ، المجلة المصرية للتنميـــة والتخطيط ، المجلـد الســادس ، العـــدد الأول ، يوليه ١٩٩٨ .

٩- بيومي بيومي عطية (دكتور) " المحاورة الرئيسية لتنمية الموارد المائية و تطوير استخداماتها بمصر " ندوة الأمن المائي في مصر كأحد تحديات التنمية في المستقبل مركز الإرشاد الزراعي و التدريب كلية الزراعة جامعه القاهرة ١٢ مايو ١٩٩٧ .

١٠- ثروت حسن فهمى ، " تخطيط الموارد المائية " ، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات " ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥مارس) ١٩٩٠ .

١١- جمال السيد محمد احمد ، " اقتصاديات الموارد المائية وكفاءة الرى الحقلى بمحافظة الفيوم " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة بالفيوم ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٨ .

١٢- جمال محمد فوزى ، " دراسة اقتصادية تحليلية للموارد المائية فى البنيان الزراعى المصرى " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٤ .

١٣- حمزة عبد المعطى الدسوقى ، " اقتصاديات اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى فى الرى بدلتا نهر النيل " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٧ .

١٤- سامية عبد الحميد عبدالله ، " اقتصاديات استخدام الموارد المائية فى القطاع الزراعى المصرى " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٢ .

١٥- سعيد ابراهيم فهمى ، " دراسة اقتصادية تحليلية للفاقد فى الموارد الأرضية الزراعية المصرية " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة الاسكندرية ، ١٩٩٦ .

١٦- سعد زكى نصار (دكتور) ، " مشروع الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مياه الرى فى الزراعة المصرية مع التركيز على نظام توزيع الرى داخل الحقل " ، المؤتمر السنوى لمجلس بحوث الغذاء والزراعة والرى ، ٢٥ نوفمبر ١٩٩٧ .

١٧- سعد طه علام (دكتور) ، " الآثار البيئية للتنمية الزراعية " ، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط ، المجلد الثانى ، العدد الثانى ، القاهرة ، ١٩٩٤ .

١٨- صبحى فهمى منصور ، " تطوير الأراضى الرملية المروية بمياه الصرف الصحى " ، رسالة ماجستير ، قسم الأراضى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٧ .

١٩- ضياء الدين القوصى (دكتور) ، " اقتصاديات الموارد المائية المتاحة ومردود استخدامها " ، مجلة المهندسين ، السنة الحادية والخمسون ، العدد ٤٧٤ ، ٨ اغسطس ١٩٩٥ .

٢٠- عصماء عادل الجانينى ، " دراسة تحليلية لاقتصاديات ترشيد استخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٠ .

٢١- عماد الدين عبد العال عيد ، " التقييم الاقتصادى الاجتماعي لبعض مشروعات استصلاح الاراضى " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة المنصورة ، ١٩٩٠ .

٢٢- عادل عبد الجليل بترجي " المياه – حرب المستقبل " مطابع سحر ، الطبعة الثانية، جدة ١٩٩٧ .

٢٣- عبد الله الأمين بدر (دكتور) ، "هندسة الري و الصرف الجزء الأول الري " قسم الهندسة الزراعية جامعه القاهرة الطبعة الأولى ١٩٩٠ ،

٢٤- عماد مختار الشافعي (دكتور) " ترشيد استخدام مياه الري كأحد تحديات التنمية الزراعية في جنوب مصر " ندوة التنمية الزراعية المنطقة جنوب الوادي كلية الزراعة جامعه القاهرة ،١-٢ نوفمبر ١٩٩٧ ،

٢٥- عبد الهادي راضي (دكتور) محمد لطفي يوسف (دكتور) " الخطوط الرئيسية للموائمة بين الاحتياجات الغذائية و الموارد المائية " ندوة أزمة مياه النيل و تحديات التسعينات كلية الزراعة جامعه القاهرة ٢٤-٢٥ مارس ١٩٩٠ .

٢٦- فيفى عزيز ابراهيم (دكتور) ، سعيد حافظ عبد الرحمن (دكتور) ، " أثر استخدام مياه الصرف الزراعي على انتاج بعض المحاصيل فى محافظة الفيوم " ، مجلة البحوث والتنمية الزراعية ، جامعة الزقازيق ، مجلد (١٢) ، ديسمبر ١٩٩١ .

٢٧- محمد عبد الهادى راضى (دكتور) ، " المنطلقات الاستراتيجية للسياسة المائية لمصر وأهم خطوطها الاساسية للفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٥ " ، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات ، قسم الاقتصاد الزراعى ، جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥مارس) ١٩٩٠ .

٢٨- محمد لطفى يوسف نصر (دكتور) ، نهلة عادل عبد الخالق ، " تقدير دالة الطلب على الموارد المائية فى ج.م.ع " ، مجلة علوم المياه ، المركز القومى لبحوث المياه ، العدد (٢١-٢٢) اكتوبر ١٩٩٧ .

٢٩- محمد مصطفى قراعة (دكتور) ، " اقتصاديات الموارد المائيـة وكفـاءة الـري الحقلي بمحافظة الفيوم " ، رسالة دكتوراه ، قسـم الاقتصـاد الزراعـي ، كليـة الزراعة بالفيوم ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٨ .

٣٠- معهد التخطيط القومى ، " منهجية جديدة للاستخدام الأمثل للمياه في مصـر مـع التركيز على مياه الري الزراعي " ، مرحلة أولى ، سلسـلة قضـايا التخطـيط والتنمية رقم (١٣٩) ، القاهرة ، يناير ٢٠٠١ .

٣١- محمد صفوت عبد الحليم (دكتور) " استراتيجية المستقبل لمواجهة الاحتياجـات المائية المتزايدة الأفكار و المحاذير و الندوات " مركـز البحـوث و الدراسـات السياسية كليه الاقتصاد و العلوم السياسية جامعه القاهرة سلسلة بحوث سياسية " مستقبل المياه في مصر " رقم (٩١) يناير ١٩٩٥ .

٣٢- محمد نصر الدين علام (دكتور) و آخرون " المياه و الأراضي الزراعية فـي مصر الماضي و الحاضر و المستقبل" ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ٢٠٠١

٣٣- محمد حسن عمر (دكتور) " التأثيرات البيئية للصـرف الزراعـي " أكاديميـة البحث العلمي و التكنولوجي الشعبة المشتركة لبحوث المياه و الصرف الصـحي المؤتمر السنوي الجزء الثاني القاهرة نوفمبر ١٩٩٧ .

٣٤- محمد صابر محمد صابر (دكتور) ، " الأبعاد البيئية لاعـادة اسـتخدام ميـاه الصرف الصحي في الزراعية " أكاديمية البحث العلمي و التكنولوجيـا المـؤتمر السنوي للشعبة المشتركة لبحوث مياه الشرب و الصرف الصحي الجـزء الثـاني نوفمبر ١٩٩٧ .

٣٥- مصطفي عبد اللطيف بدير (دكتور) ، " تقييم فني و اقتصادي لمشروع إعـادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة بمدينه نوبيـع نظـام الـ B.O.T ، معهد بحوث الاقتصـاد الزراعـي ، مركـز البحـوث الزراعيـة ، أبريل٢٠٠١.

٣٦- ممدوح حامد عطية (دكتور) ، " إنهم يقتلون البيئة " ، الهيئة المصرية للكتـاب ، القاهرة ، ١٩٩٧ .

٣٧- محمد عبد الفتاح القصاص (دكتور) ، " التصحر – تدهور الأراضي في المناطق الجافة " ، سلسلة عالم المعرفة ، المجلس الوطنى للثقافـة والآداب ، عـدد ٢٤٢، الكويت ، ١٩٩٩ .

٣٨- محمد حسن عامر (دكتور) ، " استراتيجية اعادة استخدام مياه الصرف في اغراض الري " ، كتاب ابحاث مؤتمر ترشيد استخدامات المياه ، وزارة الري ، القاهرة ، (٢١-٢٦) ابريل ١٩٨١ .
٣٩- محمد راغب الزناتى (دكتور) ، " استخدام مياه الصرف في الزراعة المصرية " ، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥) مارس ١٩٩٠ .
٤٠- محمد سمير حسنى وصيف ، " اقتصاديات مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في البيئة الزراعية المصرية " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد والقانون والتنمية الادارية ، معهد الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٧ .
٤١- محمد عبد المنعم عشماوى ، " استخدام مياه المجارى في استصلاح ورى الاراضي الصحراوية " ، كتاب ابحاث مؤتمر ترشيد استخدامات المياه ، وزارة الرى ، القاهرة ، (٢١-٢٦) ابريل ١٩٨١ .
٤٢- منير عزيز مرقص (دكتور) " توظيف المشروعات المائية الجديدة لاعادة توزيع السكان في مصر " ندوة الأمن المائي في مصر كأحد تحديات التنمية في المستقبل مركز الإرشاد الزراعي و التدريب كلية الزراعة جامعه القاهرة ١٢ مايو ١٩٩٧.
٤٣- هيثم بيومى على حسن ، " اقتصاديات طرق الرى في الأراضي المستصلحة في ج.م.ع " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٣ .
٤٤- وزارة الأعلام الهيئة العامة للاستعلامات " موارد مصر المائية و تعظيم الاستفادة منها " حلقة بحثية الفترة من ٧-٩ يوليو ١٩٩٨.
٤٥- وزارة الموارد المائية و الري " مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧ " ،أكتوبر ١٩٩٧ ٠
٤٦- وزارة الموارد المائية و الري (المركز القومي لبحوث المياه) معهد بحوث الصرف، " مشروع إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي " ، بيانات غير منشورة ٢٠٠٠/٢٠٠١ ٠
٤٧- وزارة الموارد المائية و الري ، قطاع التوسع الأفقي و المشروعات ، بيانات منشورة في جريدة الأخبار العدد ١٥١٦٩ لسنة ٤٩ في ٢٠٠٠/١٢/١٠ ٠

٤٨- وزارة التخطيط ، "الاستراتيجية القومية للتنمية الاقتصادية و الاجتماعيـة فـي مستهل القرن الحادي و العشــرين (١٩٩٧/١٩٩٨ ٢٠١٧/١٦)" ، المجلـد الأول أبريل ١٩٩٧

٤٩- وزارة التخطيط ، " الخطة الخمسية الرابعة للتنميــة الاقتصــادية و الاجتماعيــة (١٩٩٨/٩٧ – ٢٠٠١ /٢٠٠٢) وخطة عامها الأولى (١٩٩٨/٩٧) " ، المجلد الثاني المكونات الرئيسية و القطاعيه أبريل ١٩٩٧ .

٥٠- وزاوة الزارعة استصلاح الأرضي ، مديرية الزراعة بمحافظة الشــرقية ، قســم الحيازات الزراعة ، بيانات غير منشورة . الرسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

٥١- وزارة الزارعة استصلاح الأرضي ، مديرية الزراعة بمحافظة الشرقية ، الادارة الزراعية ، كشوف الحيازات الزراعية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ بيانــات غير منشورة .

ب) المراجع الأجنبية :

1) Abdel - Azim , Ragab A . , " Agricultural Drainage wate reusc in Egypt " , Ph. D. thesis , Dept . of civil Engineering Faculty of Engineering , Cairo university , December 1999 .
2) Abdel Aziz, Y. ., Wastewater Effluents Administration and management" EPIQ, water Policy Reform Project (WPRP), Report NO34, Appendix 5 November 2000.
3) Ayers, R.S. and waistcoat, D.W. (1985), " Water Quality for irrigation" water & Sanitation Report 6, FAO, Rome, Italy, 1994 .
4) Ayers, R.s. and Waistcoat, D.W., 1985, " Water Quality For Irrigation
5) Doll, J.P. and orazem,f., " Production Economics, theory with Applications" Grid, inc, columbus, ohio, 1978 .
6) Dougherty , T.C and Hall, A.W, " Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects " , F.A.O. , Irrigation and Drainge Paper 53 , Rome, 1995 .
7) F.A.O, " The use of saline water for crop production ", Land & water Development Division, Report No. 48, 1992.
8) FAO, " Quality control of wastewater for irrigation crop " water reports – 10) – Rome, 1997
9) F.A.O, " Policy Analysis study : Egypt, comparative Advantage and competitiveness of Major crops " Regional office for the Near East, Cairo, may 2001.

10) Gaballa , M . and Mohsen , . 'wastewater Treatment in Egypt ', (MWRI) Report no . 34 , Appendix I , November 2000 .
11) Goldammer, T.J. and wilson, P.N., " The use of Efflunet in PIMA county Agriculture, College of agriculture, the university of Arizona, tucson, Arizona, November,1985.
12) Gaffe, A. , and Portney, P. , " Environmental Regulation and Comperitiveness of u.s Manufacturing " , Journal ofEconomic Literature , Vol. 33, No. 1 , 1995 .
13) Hamdy , A. , " Research Work at the Bari Institute on the Reuse of Law Quality and its Impact on Soils and Plants " , Seminars Mediteraneans on reuse of Low quality water for irrigation in medit . countries , 1988 .
14) Hendy, S., Health Impact and water Quality standards in wastewater Irrigation " MWRI, EPIQ, water Policy Reform Project (WPRP), Report NO34, Appendix November 2000.
15) Heady , E.O., and Dillon, J.L. " Agricuaral Production functions, IOWA State University Press, Ames, 1961 .
16) Hossni , Y. A. , and El-Tarras A. , " Safety of Sewage Water in the Irrigation of Plants " , Agric. Res. Center , HSU and Dept. Genetics , Fac. Agric. Cairo Univ. , Cairo , Egypt , 1997 .
17) Intriligator, M.D., " Econmetric Models, technique, and Applications " Prentice – Hall, Inc ., Englewood cliffs, New jersey, 1978.
18) Khattab, F and Kandil, H., " Priorities the for Improving Drainage water Quality in the Delta ", MWRI, EPIQ, water Policy Reform Project (WPRP), Report NO34, November 2000.
19) Mahdy, El.S.H., " Economic Analyis of Intermediate Drainage Reune. Policy" Egyptian journal of Agricultural Economics, Egyptian Association of Ageiculteal weal Economies, Vol.9, No.1, March 1999.
20) Mahdy , El-S. H. , " Pattern of Changes in the Economic Valuc of Irrigation Water During 1986-1996 " , Egyptian Journal of Agric. Economics , Vol. (8) No. 2 , Published by Egyp. Association of Agric. Economics , September 1998 .
21) Mahdy El.S.H," The Economics of wata Resources in the Egyptian Agriculture Ph.D Thesis Dept . of Agri . Economic, faculty of Agri., Zigzag Univ., 1989.
22) Mass, G.V., and Hoffman, G.J.,(1977) " Crop Salt Tolerance" land & watu Development Division, paper 45, " the use of saline water for crop production" FAO, Rome, Italy, 1992.
23) MPWWR, " Drainage Water in Egypt, Task force Study Report, thc current situation of Drainage water Reuse, Cairo, 1997.
24) Riad, M, " Wastewater Irrigation for forest plantation " EPIQ, water Policy Reform Project (WPRP), Report NO34, Appendix 3 November 2000.

25) Schramm , G. and Warford , J. , " Environmental Management and Economic Development " Published for the Word Bank by the Johns Hopkins University Press , 1992 .

26) Tahoun , S.A. , Fouda , E.E. , Mohamed , I. R. , and Ibrahim , M. E., " Quantification of Soil Nitrogen Losses by Leaching under Different Field Conditions " , Soil Science Section , The Desert Institute ,Cairo , Egypt , 1993 .

27) Tahoun , S. A. and Abd El-Bary , E.A. , " The Fertigating Value of the Sewage Effluent of the City of El-Zagazig " , Zagazig Univ. , Cairo , Egypt, 1997 .

28) UNDP – World Bank, " Reuse of Wastewater in Agricltase , A Guide for planners, Water and sanitation Program, Report No.6, Washington, Dc, 1994.

29) United states Environmental Protection Agency (EPA), Water Quality criteria and standards plan – priorities for the future" office of water, June, 1998.

The sixth chapter discussed the environmental impacts of the use a low quality water for mitigation the negative impacts.

Finally, the study has reached the following recommendations:

1) Rationalization the use of low quality water, fertilizers and insecticides in agriculture to avoid the deterioration of soil.
2) Isolation the sanitary network away from agricultural drainage network to avoid the pollution sources.
3) Set up and operating the plants for treatment the sewage water before re-using it in agriculture.
4) Emphasis the role of agricultural and water guide.
5) Execution the laws and regulations related to reuse of low quality water.

1) To study the present available water resources and its utilizations and the means of its development under the horizontal agricultural extension policy.
2) To study the strategy of reuse low quality water in agriculture and the limitations of reuse .
3) To study the economic and environmental impacts to use a low quality water compared with using clean water in irrigation.
4) To estimate the economic value of low irrigation water compared with the clean irrigation water at El-Hesenia district in Sharkia governorate.
5) To assessment the environmental impacts due to reuse a low water quality in agriculture.

The study comprises six chapters. The first dealt with the review of literature related to the study subject. The second chapter focused on the water resources and its utilization in Egypt. The third chapter studied in two parts the reuse of low quality water in Egyptian agriculture. The first part dealt with the reuse of drainage water in irrigation, whereas the second part dealt with the treated wastewater reuse in agriculture.

The fourth chapter studied the sampling operation and the main features of study sample. This chapter included two parts; the first one introduced a description for study sample at El-Hesenia district in Sharkia governorate, whereas the second part studied the farm returns.

The fifth chapter studied the economic impacts of low quality water use in agriculture compared with the clean irrigation water in sample farms. This chapter included two parts, the first one studied the economic value of irrigation water with applying the production functions approach, whereas the second part studied the economic value of irrigation water with applying the residual imputation approach.

SUMMARY

Egypt is one of the countries facing great challenges, due to its limited water resources represented mainly by its fixed share of the Nile water (55.5 BCM annually). Meanwhile, water demand is continuously increasing due to high population growth rate (2.1% annually), industrial development and the increase of living standards. The per capita share of water has dropped dramatically to less than 1000m^3/capita, which by international standards is considered the "water poverty limit". The value may even decrease to about 841 m^3/capita in the year 2000/2001 and may be expected arrived to about 701 m^3/capita in the year of 2016/2017. The per capita cultivated land declined from about 0.23 feddans in 1960 to about 0.11 feddans in 2000. The future Egyptian government plan is to redistribute the population over a larger area by reclaiming new lands about 3.4 million feddans. The strategy of ministry of water resources and irrigation has adopted the policy of maximization the available water by utilization the non conventional water resources, which include: the renewable groundwater aquifer in the Nile basin and Delta, the re-use of agricultural drainage water and the re-use of treated sewage water for agriculture, in addition to the project of irrigation improvement to increase the efficiency of irrigation. MWRI is considering drainage water reuse and reuse of sewage water as main sources to meet part of the irrigation water demands. This may be increase the overall efficiency of the water system but it must be regulated to prevent any future environmental impacts due to such use and to avoid any deterioration in either water or soil quality, in addition to pollution and public health and environmental hazards.

So the main objectives of this thesis can be summarized as follow:

Name of Candidate : Mohamed Adel El-Din Mustafa Kamal Ibrahime Degree : Doctorate

Title of Thesis : The Economic and Environmental Impact of the Use of Low Quality Water in Egyptian Agriculture..

Supervisors : Prof. Dr. Abdel-Hady M. Hamza - Prof. Dr. Emad El-Hawary - Prof. Dr.El-sayd H. Mahdy

Department : Agriculture Economic ....

Branch : Economic .... **Approval :** ....

ABSTRACT

Egypt is one of the countries facing great challenges, due to its limited water resources represented mainly by its fixed share of the Nile water (55.5 BCM annually). Meanwhile, water demand is continuously increasing due to high population growth rate (2.1% annually). industrial development and the increase of living standards. The future Egyptian government plan is to redistribute the population over a larger area by reclaiming new lands about 3.4 million feddans. The strategy of ministry of water resources and irrigation has adopted the policy of maximization the available water by utilization the non conventional water resources . MWRI is considering drainage water reuse and reuse of sewage water as main sources to meet part of the irrigation water demands. This may be increase the overall efficiency of the water system but it must be regulated to prevent any future environmental impacts due to such use and to avoid any deterioration in either water or soil quality, in addition to pollution and public health and environmental hazards.

So the main objectives of this thesis can be summarized as follow:

1) To study the present available water resources and its utilizations and the means of its development under the horizontal agricultural extension policy.
2) To study the strategy of reuse low quality water in agriculture and the limitations of reuse .
3) To study the economic and environmental impacts to use a low quality water compared with using clean water in irrigation at El-Hesenia district in Sharkia governorate by applying the production functions , the residual imputation approach and EIA matrix .

Finally, the study has reached the following recommendations:

1) Rationalization the use of low quality water, fertilizers and insecticides in agriculture to avoid the deterioration of soil.
2) Isolation the sanitary network away from agricultural drainage network to avoid the pollution sources.
3) Set up and operating the plants for treatment the sewage water before re-using it in agriculture.
4) Emphasis the role of agricultural and water guide.
5) Execution the laws and regulations related to reuse of low quality water.

A. Hamza

The Economic and Environmental Impact of the Use of Low Quality Water in Egyptian Agriculture

Mohammed Adel El-Den Mustafa Kamal Ibrahime

B.Sc. in Agricultural sciences (Agricultural Economics)

Faculty of Agriculture, Ain Shams University, 1972

M.Sc. in Agricultural sciences (Agricultural Economics)

Faculty of Agriculture, Zagazig University, 1984

Thesis

Submitted in Partial Fulfillment

of the requirements for the

Degree of

Doctor of Philosophy in Agricultural

Sciences (Agricultural Economics)

Department of Agricultural Economics

Faculty of Agriculture

Cairo University

2002

Approved By :

Prof. Dr. Mahmoud A. Abu Zaid

Minister of Ministry of Water Resources & Irrigation .

....

Prof. Dr. Ahmed A. Goueli

General Secretary , Council of Arab Economic Unity .

....

Prof. Dr. Abdel-Hady M. Hamza

Department of Agricultural Economics , Faculty of Agriculture ,

Cairo University . **(Supervisor)**

....

The Economic and Environmental Impact of the Use of Low Quality Water in Egyptian Agriculture

Mohammed Adel El-Den Mustafa Kamal Ibrahime

B.Sc. in Agricultural sciences (Agricultural Economics)

Faculty of Agriculture, Ain Shams University, 1972

M.Sc. in Agricultural sciences (Agricultural Economics)

Faculty of Agriculture, Zagazig University, 1984

Thesis

Submitted in Partial Fulfillment

of the requirements for the

Degree of

Doctor of Philosophy in Agricultural

Sciences (Agricultural Economics)

Department of Agricultural Economics

Faculty of Agriculture

Cairo University

2002